Georg-August-Universität
Göttingen

Modulverzeichnis

zu der Prüfungs- und Studienordnung für den Bachelor-Studiengang "Mathematik" (Amtliche Mitteilungen I Nr. 14/2013 S. 285, zuletzt geändert durch Amtliche Mitteilungen I Nr. 24/2025 S. 425)

nicht-amtliche Fassung

nicht-amtliche Fassung

Module

B.Che.1201: Einführung in die Organische Chemie....23
B.Che.1301: Einführung in die Physikalische Chemie....24
B.Che.1303: Materie und Strahlung....26
B.Che.1304: Chemisches Gleichgewicht....28
B.Che.1402: Atombau und Chemische Bindung....29
B.Che.2301: Chemische Reaktionskinetik....31
B.Che.3702: Einführung in die Makromolekulare Chemie....32
B.Che.4104: Allgemeine und Anorganische Chemie (Lehramt und Nebenfach)....34
B.Che.9107: Chemisches Praktikum für Studierende der Physik und Geowissenschaften....35
B.Inf.1101: Grundlagen der Informatik und Programmierung....37
B.Inf.1102: Grundlagen der Praktischen Informatik....39
B.Inf.1103: Algorithmen und Datenstrukturen....41
B.Inf.1201: Theoretische Informatik....42
B.Inf.1202: Formale Systeme....44
B.Inf.1204: Telematik / Computernetzwerke....45
B.Inf.1206: Datenbanken....46
B.Inf.1209: Softwaretechnik....47
B.Inf.1210: Computersicherheit und Privatheit....49
B.Inf.1214: Types and Programming Languages....50
B.Inf.1236: Machine Learning....52
B.Inf.1237: Deep Learning for Computer Vision....53
B.Inf.1240: Visualization....54
B.Inf.1241: Computational Optimal Transport....55
B.Inf.1801: Programmierkurs....56
B.Mat.0010: Grundzüge der Algebra und funktionaler Zusammenhänge....57
B.Mat.0011: Analysis I....59
B.Mat.0012: Analytische Geometrie und Lineare Algebra I....61
B.Mat.0021: Analysis II....63
B.Mat.0022: Analytische Geometrie und Lineare Algebra II....65

nicht-amtliche Fassung

B.Mat.0024: Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und statistische Datenanalyse 67
B.Mat.0072: Mathematische Anwendersysteme mit Schulbezug 69
B.Mat.0074: Anwendungspraktikum für den Stochastikunterricht 71
B.Mat.0721: Mathematisch orientiertes Programmieren 73
B.Mat.0732: Practical course in scientific computing: Basics 75
B.Mat.0733: Practical course in scientific computing: Extensions 77
B.Mat.0736: Practical course in scientific computing: Advanced extensions 79
B.Mat.0739: Practical course in scientific computing in the context of a research project or a business project 81
B.Mat.0743: Stochastisches Praktikum: Einführung 83
B.Mat.0746: Practical course in stochastics: advanced course 84
B.Mat.0921: Einführung in TeX/LaTeX und praktische Anwendungen 86
B.Mat.0922: Mathematics information services and electronic publishing 88
B.Mat.0923: Scientific Writing 90
B.Mat.0931: Tutorentraining 92
B.Mat.0932: Vermittlung mathematischer Inhalte an ein Fachpublikum 94
B.Mat.0935: Historische, museumspädagogische und technische Aspekte für den Aufbau, Erhalt und die Nutzung wissenschaftlicher Modellsammlungen 95
B.Mat.0936: Medienbildung zu mathematischen Objekten und Problemen 96
B.Mat.0940: Mathematik in der Welt, in der wir leben 97
B.Mat.0950: Mitgliedschaft in der studentischen oder akademischen Selbstverwaltung 99
B.Mat.0951: Ehrenamtliches Engagement in einem mathematischen Umfeld 100
B.Mat.0952: Organisation einer mathematischen Veranstaltung 101
B.Mat.0970: Betriebspraktikum 102
B.Mat.1011: Funktionentheorie 103
B.Mat.1012: Algebra I 105
B.Mat.1013: Numerik und Optimierung I 107
B.Mat.1014: Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie 109
B.Mat.1021: Funktionalanalysis 111
B.Mat.1022: Algebra II 113
B.Mat.1023: Numerik und Optimierung II 115
B.Mat.1024: Stochastik 117

nicht-amtliche Fassung

B.Mat.2210: Zahlentheorie 119
B.Mat.2220: Diskrete Mathematik 121
B.Mat.2510: Proseminar Analysis, Geometrie, Topologie 123
B.Mat.2520: Proseminar Algebra, Geometrie, Zahlentheorie 124
B.Mat.2530: Proseminar Numerische und Angewandte Mathematik 125
B.Mat.2539: Proseminar Wissenschaftliches Rechnen / Angewandte Mathematik 127
B.Mat.2540: Proseminar Mathematische Stochastik 129
B.Mat.2544: Proseminar Mathematische Statistik 130
B.Mat.3002: Current topics in mathematics 131
B.Mat.3004: Selected topics in mathematics 132
B.Mat.3006: Advanced topics in mathematics 133
B.Mat.3010: Analysis on manifolds 134
B.Mat.3011: Functional analysis and spectral theory 136
B.Mat.3012: Introduction to topology 138
B.Mat.3030: Numerical linear algebra for data science 140
B.Mat.3032: Numerics of ordinary differential equations 142
B.Mat.3033: Numerical and applied mathematics 144
B.Mat.3040: Statistical theory of deep learning 146
B.Mat.3043: Non-life insurance mathematics 148
B.Mat.3044: Life insurance mathematics 150
B.Mat.3047: Statistical modeling and computation 152
B.Mat.3048: Selected topics in probability theory and stochastic processes 154
B.Mat.3099: Abschlussarbeitseminar und gute wissenschaftliche Praxis 156
B.Mat.4112: Partial differential equations 158
B.Mat.4113: Differential geometry I 160
B.Mat.4114: Algebraic topology I 162
B.Mat.4115: Mathematical quantum mechanics 164
B.Mat.4116: Lie groups and Lie algebras 166
B.Mat.4117: Operator algebras and K-theory 168
B.Mat.4121: Algebraic geometry I 170
B.Mat.4123: Algebraic structures I 172

nicht-amtliche Fassung

B.Mat.4126: Arithmetic geometry I....174
B.Mat.4127: Primes I....176
B.Mat.4128: Additive number theory I....178
B.Mat.4130: Introduction to scientific computing / applied mathematics....180
B.Mat.4131: Inverse problems....182
B.Mat.4133: Numerics of partial differential equations I....184
B.Mat.4134: Optimisation and variational analysis I....186
B.Mat.4138: Curves and surfaces....188
B.Mat.4139: Applied Fourier analysis....190
B.Mat.4140: Selected topics in statistics and machine learning....192
B.Mat.4141: Applied and mathematical stochastics I....194
B.Mat.4142: Introduction to stochastic processes....196
B.Mat.4144: Basics of mathematical statistics....198
B.Mat.4147: Statistical foundations of data science....200
B.Mat.4149: Introduction to stochastic methods and models....202
B.Mat.4215: Mathematical quantum field theory....204
B.Mat.4216: Higher differential geometry....206
B.Mat.4217: Category theory....208
B.Mat.4221: Algebraic geometry II....210
B.Mat.4223: Algebraic structures II....212
B.Mat.4226: Arithmetic geometry II....214
B.Mat.4227: Primes II....216
B.Mat.4228: Additive number theory II....218
B.Mat.4231: Regularisation of inverse problems....220
B.Mat.4233: Numerics of partial differential equations II....222
B.Mat.4234: Optimisation and variational analysis II....224
B.Mat.4235: Inverse problems in differential equations....226
B.Mat.4236: Computer tomography....228
B.Mat.4238: Riemannian geometry....230
B.Mat.4239: Numerical methods of signal and image processing....232
B.Mat.4241: Applied and mathematical stochastics II....234

nicht-amtliche Fassung

B.Mat.4247: Asymptotic statistical methods for data science....236
B.Mat.4248: Stochastic processes and modelling....238
B.Mat.4341: Seminar on applied and mathematical stochastics....240
B.Mat.4347: Seminar on statistical foundations of data science....242
B.Mat.4413: Seminar on differential geometry....244
B.Mat.4414: Seminar on algebraic topology....245
B.Mat.4415: Seminar on mathematical methods in physics....246
B.Mat.4416: Seminar on advanced Lie theory....247
B.Mat.4417: Seminar on non-commutative geometry....248
B.Mat.4419: Seminar on higher analysis....249
B.Mat.4421: Seminar on algebraic geometry....250
B.Mat.4423: Seminar on algebraic structures....251
B.Mat.4426: Seminar on arithmetic geometry....252
B.Mat.4427: Seminar on primes....253
B.Mat.4428: Seminar on additive number theory....254
B.Mat.4430: Seminar on applied mathematics in the natural sciences....255
B.Mat.4431: Seminar on inverse problems....256
B.Mat.4432: Seminar on approximation....257
B.Mat.4433: Seminar on numerics of partial differential equations....258
B.Mat.4434: Seminar on optimisation....259
B.Mat.4435: Seminar on numerical analysis....260
B.Mat.4436: Seminar on functional analysis....261
B.Mat.4438: Seminar on discrete differential geometry....262
B.Mat.4439: Seminar on scientific computing....263
B.Mat.4440: Seminar on statistical methods for machine learning....264
B.Mat.4441: Seminar on advances applied and mathematical stochastics....266
B.Mat.4442: Seminar on stochastic processes....268
B.Mat.4444: Seminar on mathematical statistics....270
B.Mat.4447: Seminar on asymptotic statistical methods for data science....272
B.Mat.4448: Seminar on stochastic processes and modelling....274
B.Mat.4449: Seminar on stochastic methods and models....276

nicht-amtliche Fassung

B.Phi.01: Basismodul Theoretische Philosophie....278
B.Phi.03: Basismodul Geschichte der Philosophie....280
B.Phi.03a: Basismodul Geschichte der Philosophie für Mathematik-Studierende....282
B.Phi.04: Basismodul Logik und Einführung in das philosophische Arbeiten....283
B.Phi.05: Aufbaumodul Theoretische Philosophie....285
B.Phy.1101: Experimentalphysik I - Mechanik (mit Praktikum)....287
B.Phy.1102: Experimentalphysik II - Elektromagnetismus (mit Praktikum)....289
B.Phy.1103: Experimentalphysik III - Wellen und Optik (mit Praktikum)....291
B.Phy.1104: Experimentalphysik IV - Atom- und Quantenphysik (mit Praktikum)....293
B.Phy.1201: Analytische Mechanik....295
B.Phy.1202: Klassische Feldtheorie....296
B.Phy.1203: Quantenmechanik I....297
B.Phy.1204: Statistische Physik....298
B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik....299
B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik....300
B.Phy.1531: Introduction to Materials Physics....301
B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik....302
B.Phy.1551: Introduction to Astrophysics....303
B.Phy.1561: Introduction to Physics of Complex Systems....304
B.Phy.1571: Introduction to Biophysics....305
B.Phy.1605: Programmieren in Python....306
B.Phy.2101: Experimentalphysik I: Mechanik und Thermodynamik....307
B.Phy.2102: Experimentalphysik II: Elektromagnetismus....309
B.Phy.2103: Experimentalphysik III für 2FB: Wellen, Optik und Atomphysik....310
B.Phy.5402: Advanced Quantum Mechanics....312
B.Phy.5513: Numerical fluid dynamics....313
B.Phy.5516: Physik der Galaxien....314
B.Phy.5517: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Key Knowledge....315
B.Phy.5518: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Space Weather Applications....316
B.Phy.5523: General Relativity....317
B.Phy.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I....318

nicht-amtliche Fassung

B.Phy.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II..... 319
B.Phy.5605: Computational Neuroscience: Basics..... 320
B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience..... 321
B.Phy.5651: Advanced Computational Neuroscience..... 322
B.Phy.5652: Advanced Computational Neuroscience II..... 323
B.Phy.5655: Komplexe Dynamik physikalischer und biologischer Systeme..... 324
B.Phy.5670: Grundlagen der Magnetresonanztomographie..... 325
B.Phy.5676: Computer Vision and Robotics..... 326
B.Phy.5725: Renormalization group theory and applications..... 328
B.Phy.5805: Quantum field theory I..... 329
B.Phy.5810: Physics of the Higgs boson..... 330
B.WIWI-BWL.0001: Unternehmenssteuern..... 331
B.WIWI-BWL.0002: Controlling..... 333
B.WIWI-BWL.0003: Unternehmensführung und Organisation..... 334
B.WIWI-BWL.0004: Wertschöpfungsmanagement..... 336
B.WIWI-BWL.0005: Marketing..... 337
B.WIWI-BWL.0006: Finanzmärkte und Bewertung..... 339
B.WIWI-BWL.0111: Jahresabschluss..... 341
B.WIWI-BWL.0112: Finanzwirtschaft des Unternehmens..... 343
B.WIWI-VWL.0001: Mikroökonomik II..... 345
B.WIWI-VWL.0002: Makroökonomik II..... 347
B.WIWI-VWL.0003: Wirtschaftspolitik..... 349
B.WIWI-VWL.0004: Finanzwissenschaft..... 351
B.WIWI-VWL.0005: Internationale Wirtschaftsbeziehungen..... 353
B.WIWI-VWL.0006: Wachstum und Entwicklung..... 355
B.WIWI-VWL.0007: Ökonometrie..... 357
B.WIWI-VWL.0113: Mikroökonomik I..... 359
B.WIWI-VWL.0114: Makroökonomik I..... 362
M.WIWI-BWL.0089: Innovationsmanagement..... 364

nicht-amtliche Fassung

Übersicht nach Modulgruppen

I. Basisstudium

Es müssen Module im Umfang von insgesamt 42 C nach Maßgabe der nachfolgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

1. Orientierungsmodule

Es müssen folgende zwei Orientierungsmodule im Gesamtumfang von 18 C erfolgreich absolviert werden.

B.Mat.0011: Analysis I (9 C, 6 SWS) - Orientierungsmodul....59

B.Mat.0012: Analytische Geometrie und Lineare Algebra I (9 C, 6 SWS) - Orientierungsmodul....61

2. Basismodule

Es müssen folgende drei Basismodule im Gesamtumfang von 24 C erfolgreich absolviert werden.

B.Mat.0021: Analysis II (9 C, 6 SWS) - Pflichtmodul....63

B.Mat.0022: Analytische Geometrie und Lineare Algebra II (9 C, 6 SWS) - Pflichtmodul....65

B.Mat.0024: Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und statistische Datenanalyse (6 C, 4 SWS) - Pflichtmodul....67

II. Aufbau- und Vertiefungsstudium

1. Aufbaustudium

Im Aufbaustudium müssen folgende Module im Gesamtumfang von 48 C erfolgreich absolviert werden:

B.Mat.1011: Funktionentheorie (6 C, 4 SWS)....103

B.Mat.1012: Algebra I (6 C, 4 SWS)....105

B.Mat.1013: Numerik und Optimierung I (6 C, 4 SWS)....107

B.Mat.1014: Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie (6 C, 4 SWS)....109

B.Mat.1021: Funktionalanalysis (6 C, 4 SWS)....111

B.Mat.1022: Algebra II (6 C, 4 SWS)....113

B.Mat.1023: Numerik und Optimierung II (6 C, 4 SWS)....115

B.Mat.1024: Stochastik (6 C, 4 SWS)....117

2. Vertiefungsstudium

Im Vertiefungsstudium sind Wahlmodule im Umfang von insgesamt mindestens 30C erfolgreich zu absolvieren. Hierzu zählen 6C für das unter IV. "Bachelorarbeit" zu absolvierende Abschlussseminar B.Mat.3099 "Abschlussarbeitseminar und gute wissenschaftliche Praxis". Zum Auffüllen auf 30C

nicht-amtliche Fassung

kann unter den nachstehend gelisteten Wahlmodulen sowie den unter III. "Vertiefungsstudium in den Schwerpunkten" gelisteten Wahlmodulen frei gewählt werden.

B.Mat.0721: Mathematisch orientiertes Programmieren (6 C, 4 SWS)..... 73

B.Mat.0732: Practical course in scientific computing: Basics (3 C, 2 SWS)..... 75

B.Mat.0733: Practical course in scientific computing: Extensions (3 C, 2 SWS)..... 77

B.Mat.0736: Practical course in scientific computing: Advanced extensions (6 C, 2 SWS)..... 79

B.Mat.0739: Practical course in scientific computing in the context of a research project or a business project (9 C, 2 SWS)..... 81

B.Mat.0743: Stochastisches Praktikum: Einführung (3 C, 2 SWS)..... 83

B.Mat.0746: Practical course in stochastics: advanced course (6 C, 4 SWS)..... 84

B.Mat.2210: Zahlentheorie (9 C, 6 SWS)..... 119

B.Mat.2220: Diskrete Mathematik (9 C, 6 SWS)..... 121

B.Mat.2510: Proseminar Analysis, Geometrie, Topologie (3 C, 2 SWS)..... 123

B.Mat.2520: Proseminar Algebra, Geometrie, Zahlentheorie (3 C, 2 SWS)..... 124

B.Mat.2530: Proseminar Numerische und Angewandte Mathematik (3 C, 2 SWS)..... 125

B.Mat.2539: Proseminar Wissenschaftliches Rechnen / Angewandte Mathematik (3 C, 2 SWS)..... 127

B.Mat.2540: Proseminar Mathematische Stochastik (3 C, 2 SWS)..... 129

B.Mat.2544: Proseminar Mathematische Statistik (3 C, 2 SWS)..... 130

B.Mat.3002: Current topics in mathematics (3 C, 2 SWS)..... 131

B.Mat.3004: Selected topics in mathematics (6 C, 4 SWS)..... 132

B.Mat.3006: Advanced topics in mathematics (9 C, 6 SWS)..... 133

B.Mat.3010: Analysis on manifolds (9 C, 6 SWS)..... 134

B.Mat.3011: Functional analysis and spectral theory (6 C, 4 SWS)..... 136

B.Mat.3012: Introduction to topology (6 C, 4 SWS)..... 138

B.Mat.3030: Numerical linear algebra for data science (9 C, 6 SWS)..... 140

B.Mat.3032: Numerics of ordinary differential equations (6 C, 4 SWS)..... 142

B.Mat.3033: Numerical and applied mathematics (6 C, 4 SWS)..... 144

B.Mat.3040: Statistical theory of deep learning (6 C, 4 SWS)..... 146

B.Mat.3043: Non-life insurance mathematics (6 C, 4 SWS)..... 148

B.Mat.3044: Life insurance mathematics (6 C, 4 SWS)..... 150

B.Mat.3047: Statistical modeling and computation (9 C, 6 SWS)..... 152

B.Mat.3048: Selected topics in probability theory and stochastic processes (3 C, 2 SWS)..... 154

nicht-amtliche Fassung

III. Vertiefungsstudium in den Schwerpunkten

Das Studienangebot des Vertiefungsstudiums im Fach Mathematik ist zum Teil in Schwerpunkten organisiert, die sich aus den nachstehenden weiterführenden Modulen zusammen setzen.

1. Vertiefungsstudium im Schwerpunkt SP1 "Analysis, Geometrie, Topologie"

Ferner stehen im Vertiefungsstudium die folgenden Wahlmodule zur Auswahl, die eine Spezialisierung in diesem Schwerpunkt ermöglichen.

B.Mat.4112: Partial differential equations (9 C, 6 SWS)....158
B.Mat.4113: Differential geometry I (9 C, 6 SWS)....160
B.Mat.4114: Algebraic topology I (9 C, 6 SWS)....162
B.Mat.4115: Mathematical quantum mechanics (9 C, 6 SWS)....164
B.Mat.4116: Lie groups and Lie algebras (9 C, 6 SWS)....166
B.Mat.4117: Operator algebras and K-theory (9 C, 6 SWS)....168
B.Mat.4215: Mathematical quantum field theory (9 C, 6 SWS)....204
B.Mat.4216: Higher differential geometry (9 C, 6 SWS)....206
B.Mat.4217: Category theory (9 C, 6 SWS)....208
B.Mat.4413: Seminar on differential geometry (3 C, 2 SWS)....244
B.Mat.4414: Seminar on algebraic topology (3 C, 2 SWS)....245
B.Mat.4415: Seminar on mathematical methods in physics (3 C, 2 SWS)....246
B.Mat.4416: Seminar on advanced Lie theory (3 C, 2 SWS)....247
B.Mat.4417: Seminar on non-commutative geometry (3 C, 2 SWS)....248
B.Mat.4419: Seminar on higher analysis (3 C, 2 SWS)....249

2. Vertiefungsstudium im Schwerpunkt SP2 ""Algebra, Geometrie, Zahlentheorie"

Ferner stehen im Vertiefungsstudium die folgenden Wahlmodule zur Auswahl, die eine Spezialisierung in diesem Schwerpunkt ermöglichen.

B.Mat.4121: Algebraic geometry I (9 C, 6 SWS)....170
B.Mat.4123: Algebraic structures I (9 C, 6 SWS)....172
B.Mat.4126: Arithmetic geometry I (9 C, 6 SWS)....174
B.Mat.4127: Primes I (9 C, 6 SWS)....176
B.Mat.4128: Additive number theory I (9 C, 6 SWS)....178
B.Mat.4221: Algebraic geometry II (9 C, 6 SWS)....210

nicht-amtliche Fassung

B.Mat.4223: Algebraic structures II (9 C, 6 SWS)..... 212

B.Mat.4226: Arithmetic geometry II (9 C, 6 SWS)..... 214

B.Mat.4227: Primes II (9 C, 6 SWS)..... 216

B.Mat.4228: Additive number theory II (9 C, 6 SWS)..... 218

B.Mat.4421: Seminar on algebraic geometry (3 C, 2 SWS)..... 250

B.Mat.4423: Seminar on algebraic structures (3 C, 2 SWS)..... 251

B.Mat.4426: Seminar on arithmetic geometry (3 C, 2 SWS)..... 252

B.Mat.4427: Seminar on primes (3 C, 2 SWS)..... 253

B.Mat.4428: Seminar on additive number theory (3 C, 2 SWS)..... 254

3. Vertiefungsstudium im Schwerpunkt SP3 "Numerische und Angewandte Mathematik"

Ferner stehen im Vertiefungsstudium die folgenden Wahlmodule zur Auswahl, die eine Spezialisierung in diesem Schwerpunkt ermöglichen.

B.Mat.4130: Introduction to scientific computing / applied mathematics (9 C, 6 SWS)..... 180

B.Mat.4131: Inverse problems (9 C, 6 SWS)..... 182

B.Mat.4133: Numerics of partial differential equations I (9 C, 6 SWS)..... 184

B.Mat.4134: Optimisation and variational analysis I (9 C, 6 SWS)..... 186

B.Mat.4138: Curves and surfaces (9 C, 6 SWS)..... 188

B.Mat.4139: Applied Fourier analysis (9 C, 6 SWS)..... 190

B.Mat.4231: Regularisation of inverse problems (9 C, 6 SWS)..... 220

B.Mat.4233: Numerics of partial differential equations II (9 C, 6 SWS)..... 222

B.Mat.4234: Optimisation and variational analysis II (9 C, 6 SWS)..... 224

B.Mat.4235: Inverse problems in differential equations (9 C, 6 SWS)..... 226

B.Mat.4236: Computer tomography (9 C, 6 SWS)..... 228

B.Mat.4238: Riemannian geometry (9 C, 6 SWS)..... 230

B.Mat.4239: Numerical methods of signal and image processing (9 C, 6 SWS)..... 232

B.Mat.4430: Seminar on applied mathematics in the natural sciences (3 C, 2 SWS)..... 255

B.Mat.4431: Seminar on inverse problems (3 C, 2 SWS)..... 256

B.Mat.4432: Seminar on approximation (3 C, 2 SWS)..... 257

B.Mat.4433: Seminar on numerics of partial differential equations (3 C, 2 SWS)..... 258

B.Mat.4434: Seminar on optimisation (3 C, 2 SWS)..... 259

nicht-amtliche Fassung

B.Mat.4435: Seminar on numerical analysis (3 C, 2 SWS)..... 260

B.Mat.4436: Seminar on functional analysis (3 C, 2 SWS)..... 261

B.Mat.4438: Seminar on discrete differential geometry (3 C, 2 SWS).....262

B.Mat.4439: Seminar on scientific computing (3 C, 2 SWS)..... 263

4. Vertiefungsstudium im Schwerpunkt SP 4 "Mathematische Stochastik"

Ferner stehen im Vertiefungsstudium die folgenden Wahlmodule zur Auswahl, die eine Spezialisierung in diesem Schwerpunkt ermöglichen.

B.Mat.4140: Selected topics in statistics and machine learning (3 C, 2 SWS).....192

B.Mat.4141: Applied and mathematical stochastics I (9 C, 6 SWS).....194

B.Mat.4142: Introduction to stochastic processes (9 C, 6 SWS).....196

B.Mat.4144: Basics of mathematical statistics (6 C, 4 SWS)..... 198

B.Mat.4147: Statistical foundations of data science (9 C, 6 SWS).....200

B.Mat.4149: Introduction to stochastic methods and models (9 C, 6 SWS).....202

B.Mat.4241: Applied and mathematical stochastics II (9 C, 6 SWS).....234

B.Mat.4247: Asymptotic statistical methods for data science (9 C, 6 SWS).....236

B.Mat.4248: Stochastic processes and modelling (9 C, 6 SWS).....238

B.Mat.4341: Seminar on applied and mathematical stochastics (3 C, 2 SWS)..... 240

B.Mat.4347: Seminar on statistical foundations of data science (3 C, 2 SWS)..... 242

B.Mat.4440: Seminar on statistical methods for machine learning (3 C, 2 SWS).....264

B.Mat.4441: Seminar on advances applied and mathematical stochastics (3 C, 2 SWS)..... 266

B.Mat.4442: Seminar on stochastic processes (3 C, 2 SWS)..... 268

B.Mat.4444: Seminar on mathematical statistics (3 C, 2 SWS)..... 270

B.Mat.4447: Seminar on asymptotic statistical methods for data science (3 C, 2 SWS)..... 272

B.Mat.4448: Seminar on stochastic processes and modelling (3 C, 2 SWS)..... 274

B.Mat.4449: Seminar on stochastic methods and models (3 C, 2 SWS)..... 276

IV. Bachelorarbeit

Durch die erfolgreiche Anfertigung der Bachelorarbeit werden 12 C erworben.

Weiterhin ist im Kontext der Bachelorarbeit nachfolgendes Abschlussseminar im Umfang von 6C erfolgreich zu absolvieren, diese Credits zählen zum Fachstudium Mathematik.

B.Mat.3099: Abschlussarbeitseminar und gute wissenschaftliche Praxis (6 C, 3 SWS).....156

V. Professionalisierungsbereich

nicht-amtliche Fassung

Der Professionalisierungsbereich teilt sich auf zwei Blöcke auf, insgesamt müssen Module im Umfang von 48C erfolgreich absolviert werden.

1. Anwendungsbereich

Im Block "Anwendungsbereich" sind Module im Umfang von 30C nach Maßgabe nachfolgender Bestimmungen erfolgreich zu absolvieren.

Zunächst sind von den unter VI. „Anwendungsfächer“ genannten Modulen Module im Umfang von mindestens 12C erfolgreich zu absolvieren. Werden in einem dieser Fächer 30C nach Maßgabe der unter VI. „Anwendungsfächer“ beschriebenen Bedingungen erworben, so wird dieses als Nebenfach auf dem Zeugnis ausgewiesen. Werden in mehreren dieser Fächer jeweils 30C erworben, so wird dennoch nur eines dieser Fächer als Nebenfach auf dem Zeugnis ausgewiesen.

Wird auf die Zertifizierung eines Nebenfachs verzichtet, so kann unter allen unter VI. „Anwendungsfächer“ gelisteten Modulen frei gewählt werden. Zudem können zum Auffüllen auf 30C Mathematikmodule eingebracht werden: Hierfür werden die nachstehenden Module empfohlen; alternativ können auch alle Module B.Mat.2***, B.Mat.3*** und B.Mat.4*** eingebracht werden.

Die Belegung anderer Module (Alternativmodule) ist mit Zustimmung der*des Studiendekan*in der Fakultät, die das Modul anbietet, ebenfalls möglich. Die Belegung eines Alternativmoduls ist dem Studienbüro vorab anzuzeigen.

B.Mat.0072: Mathematische Anwendersysteme mit Schulbezug (3 C, 4 SWS)..... 69

B.Mat.0074: Anwendungspraktikum für den Stochastikunterricht (3 C, 2 SWS)..... 71

B.Mat.0721: Mathematisch orientiertes Programmieren (6 C, 4 SWS)..... 73

B.Mat.0732: Practical course in scientific computing: Basics (3 C, 2 SWS)..... 75

B.Mat.0733: Practical course in scientific computing: Extensions (3 C, 2 SWS)..... 77

B.Mat.0736: Practical course in scientific computing: Advanced extensions (6 C, 2 SWS)..... 79

B.Mat.0739: Practical course in scientific computing in the context of a research project or a business project (9 C, 2 SWS)..... 81

B.Mat.0743: Stochastisches Praktikum: Einführung (3 C, 2 SWS)..... 83

B.Mat.0746: Practical course in stochastics: advanced course (6 C, 4 SWS)..... 84

2. Schlüsselkompetenzbereich

Im Block "Schlüsselkompetenzen" sind Module im Umfang von insgesamt mindestens 18C nach Maßgabe der nachstehenden Bestimmungen erfolgreich zu absolvieren.

a. Digitale Kompetenz

Es ist ein Programmierkurs zu einer höheren, objektorientierten Programmiersprache im Umfang von mindestens 5C erfolgreich zu absolvieren; empfohlen wird eines der nachstehenden Module:

B.Mat.0721: Mathematisch orientiertes Programmieren (6 C, 4 SWS)..... 73

B.Inf.1801: Programmierkurs (5 C, 3 SWS)..... 56

b. Fachbezogene und fächerübergreifende Schlüsselkompetenzen

nicht-amtliche Fassung

Zum Auffüllen auf 18C kann aus den unter VII. "Schlüsselkompetenzen" genannten Wahlmodulen aus dem Angebot der Lehreinheit Mathematik frei gewählt werden.

Weiterhin können Module aus dem dezentral angebotenen fakultätsübergreifenden Schlüsselkompetenzangebot sowie aus dem Schlüsselkompetenzangebot zentraler Einrichtungen der Universität Göttingen frei gewählt werden.

Die Belegung anderer Module (Alternativmodule) ist mit Zustimmung der*des Studiendekan*in der Fakultät, die das Modul anbietet, ebenfalls möglich. Die Belegung eines Alternativmoduls ist dem Studienbüro vorab anzuzeigen.

VI. Anwendungsfächer

In dem Block III.1. "Anwendungsbereich" sind 30C zu erwerben, darunter mindestens 12C aus Modulen in Anwendungsfächern. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten:

- Werden in einem der hier gelisteten Anwendungsfächer 30C gemäß der nachstehenden Bestimmungen erworben, so wird dieses als Nebenfach auf dem Zeugnis zertifiziert.
- Alternativ kann unter den hier gelisteten Modulen frei gewählt werden, es entfällt dann die Zertifizierung eines Nebenfachs auf dem Zeugnis.

1. Betriebswirtschaftslehre

a. Betriebswirtschaftslehre - Grundlagen

Es müssen die folgenden zwei Module im Gesamtumfang von 12 C erfolgreich absolviert werden.

B.WIWI-BWL.0111: Jahresabschluss (6 C, 4 SWS)....341

B.WIWI-BWL.0112: Finanzwirtschaft des Unternehmens (6 C, 4 SWS)....343

b. Betriebswirtschaftslehre - Wahlpflichtbereich

Ferner sind drei der folgenden Module im Gesamtumfang von 18 C erfolgreich zu absolvieren.

B.WIWI-BWL.0001: Unternehmenssteuern (6 C, 6 SWS)....331

B.WIWI-BWL.0002: Controlling (6 C, 4 SWS)....333

B.WIWI-BWL.0003: Unternehmensführung und Organisation (6 C, 4 SWS)....334

B.WIWI-BWL.0004: Wertschöpfungsmanagement (6 C, 4 SWS)....336

B.WIWI-BWL.0005: Marketing (6 C, 4 SWS)....337

B.WIWI-BWL.0006: Finanzmärkte und Bewertung (6 C, 4 SWS)....339

M.WIWI-BWL.0089: Innovationsmanagement (6 C, 2 SWS)....364

2. Chemie

a. Chemie - Grundlagen

Es müssen die folgenden vier Module im Gesamtumfang von 26 C erfolgreich absolviert werden.

B.Che.1201: Einführung in die Organische Chemie (6 C, 5 SWS)....23

nicht-amtliche Fassung

B.Che.1301: Einführung in die Physikalische Chemie (8 C, 7 SWS)..... 24

B.Che.4104: Allgemeine und Anorganische Chemie (Lehramt und Nebenfach) (6 C, 6 SWS)..... 34

B.Che.9107: Chemisches Praktikum für Studierende der Physik und Geowissenschaften (6 C, 8 SWS)..... 35

b. Chemie - Wahlpflichtbereich

Ferner ist eines der folgenden Module im Umfang von wenigstens 4 C erfolgreich zu absolvieren.

B.Che.1303: Materie und Strahlung (4 C, 4 SWS)..... 26

B.Che.1304: Chemisches Gleichgewicht (6 C, 5 SWS)..... 28

B.Che.1402: Atombau und Chemische Bindung (5 C, 4 SWS)..... 29

B.Che.2301: Chemische Reaktionskinetik (6 C, 5 SWS)..... 31

B.Che.3702: Einführung in die Makromolekulare Chemie (4 C, 3 SWS)..... 32

3. Informatik

a. Informatik - Grundlagen

Es muss folgendes Modul im Umfang von 10 C erfolgreich absolviert werden.

B.Inf.1101: Grundlagen der Informatik und Programmierung (10 C, 6 SWS)..... 37

b. Informatik - Vertiefung Grundlagen

Es ist eines der folgenden zwei Module im Umfang von 10C erfolgreich zu absolvieren.

B.Inf.1102: Grundlagen der Praktischen Informatik (10 C, 6 SWS)..... 39

B.Inf.1103: Algorithmen und Datenstrukturen (10 C, 6 SWS)..... 41

c. Informatik - Wahlpflichtbereich

Ferner sind zwei der folgenden Module im Gesamtumfang von (mindestens) 10 C erfolgreich zu absolvieren.

B.Inf.1210: Computersicherheit und Privatheit (5 C, 4 SWS)..... 49

B.Inf.1102: Grundlagen der Praktischen Informatik (10 C, 6 SWS)..... 39

B.Inf.1103: Algorithmen und Datenstrukturen (10 C, 6 SWS)..... 41

B.Inf.1201: Theoretische Informatik (5 C, 3 SWS)..... 42

B.Inf.1202: Formale Systeme (5 C, 3 SWS)..... 44

B.Inf.1204: Telematik / Computernetzwerke (5 C, 3 SWS)..... 45

B.Inf.1206: Datenbanken (5 C, 4 SWS)..... 46

B.Inf.1209: Softwaretechnik (5 C, 3 SWS)..... 47

nicht-amtliche Fassung

B.Inf.1214: Types and Programming Languages (8 C, 6 SWS)....50
B.Inf.1236: Machine Learning (6 C, 4 SWS)....52
B.Inf.1237: Deep Learning for Computer Vision (6 C, 4 SWS)....53
B.Inf.1240: Visualization (6 C, 4 SWS)....54
B.Inf.1241: Computational Optimal Transport (6 C, 4 SWS)....55

4. Philosophie

a. Philosophie - Grundlagen

Es müssen folgende drei Module im Gesamtumfang von 25 C erfolgreich absolviert werden.

B.Phi.01: Basismodul Theoretische Philosophie (9 C, 4 SWS)....278
B.Phi.04: Basismodul Logik und Einführung in das philosophische Arbeiten (6 C, 5 SWS)....283
B.Phi.05: Aufbaumodul Theoretische Philosophie (10 C, 4 SWS)....285

b. Philosophie - Wahlpflichtbericht

Weiterhin muss eines der beiden folgenden Module im Umfang von mindestens 5 C absolviert werden.

B.Phi.03: Basismodul Geschichte der Philosophie (9 C, 4 SWS)....280
B.Phi.03a: Basismodul Geschichte der Philosophie für Mathematik-Studierende (5 C, 2 SWS)....282

5. Physik

Im Anwendungsfach ist die gleichzeitige Belegung folgender Module ausgeschlossen:

- B.Phy.1101 und B.Phy.2101
- B.Phy.1102 und B.Phy.2102
- B.Phy.1103 und B.Phy.2103

a. Physik Grundlagen

Es sind zwei der nachfolgenden Module erfolgreich zu absolvieren.

B.Phy.1101: Experimentalphysik I - Mechanik (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS)....287
B.Phy.1102: Experimentalphysik II - Elektromagnetismus (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS)....289
B.Phy.1103: Experimentalphysik III - Wellen und Optik (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS)....291
B.Phy.1104: Experimentalphysik IV - Atom- und Quantenphysik (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS)....293
B.Phy.1201: Analytische Mechanik (8 C, 6 SWS)....295
B.Phy.1202: Klassische Feldtheorie (8 C, 6 SWS)....296
B.Phy.1203: Quantenmechanik I (8 C, 6 SWS)....297
B.Phy.1204: Statistische Physik (8 C, 6 SWS)....298

nicht-amtliche Fassung

B.Phy.2101: Experimentalphysik I: Mechanik und Thermodynamik (6 C, 6 SWS)..... 307

B.Phy.2102: Experimentalphysik II: Elektromagnetismus (6 C, 6 SWS)..... 309

B.Phy.2103: Experimentalphysik III für 2FB: Wellen, Optik und Atomphysik (6 C, 6 SWS)..... 310

b. Physik - Wahlpflichtbereich

Zum Auffüllen bis 30C können die folgenden Module belegt werden.

B.Phy.1605: Programmieren in Python (6 C, 3 SWS)..... 306

B.Phy.1101: Experimentalphysik I - Mechanik (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS)..... 287

B.Phy.1102: Experimentalphysik II - Elektromagnetismus (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS)..... 289

B.Phy.1103: Experimentalphysik III - Wellen und Optik (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS)..... 291

B.Phy.1104: Experimentalphysik IV - Atom- und Quantenphysik (mit Praktikum) (9 C, 9 SWS)... 293

B.Phy.1201: Analytische Mechanik (8 C, 6 SWS)..... 295

B.Phy.1202: Klassische Feldtheorie (8 C, 6 SWS)..... 296

B.Phy.1203: Quantenmechanik I (8 C, 6 SWS)..... 297

B.Phy.1204: Statistische Physik (8 C, 6 SWS)..... 298

B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik (8 C, 6 SWS)..... 299

B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik (8 C, 6 SWS)..... 300

B.Phy.1531: Introduction to Materials Physics (4 C, 4 SWS)..... 301

B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik (4 C, 3 SWS)..... 302

B.Phy.1551: Introduction to Astrophysics (8 C, 6 SWS)..... 303

B.Phy.1561: Introduction to Physics of Complex Systems (6 C, 6 SWS)..... 304

B.Phy.1571: Introduction to Biophysics (6 C, 6 SWS)..... 305

B.Phy.2101: Experimentalphysik I: Mechanik und Thermodynamik (6 C, 6 SWS)..... 307

B.Phy.2102: Experimentalphysik II: Elektromagnetismus (6 C, 6 SWS)..... 309

B.Phy.2103: Experimentalphysik III für 2FB: Wellen, Optik und Atomphysik (6 C, 6 SWS)..... 310

B.Phy.5402: Advanced Quantum Mechanics (6 C, 6 SWS)..... 312

B.Phy.5513: Numerical fluid dynamics (6 C, 4 SWS)..... 313

B.Phy.5516: Physik der Galaxien (3 C, 2 SWS)..... 314

B.Phy.5517: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Key Knowledge (3 C, 2 SWS)..... 315

B.Phy.5518: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Space Weather Applications (3 C, 2 SWS)..... 316

nicht-amtliche Fassung

B.Phy.5523: General Relativity (6 C, 6 SWS)..... 317
B.Phy.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I (3 C, 2 SWS)..... 318
B.Phy.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II (3 C, 2 SWS)..... 319
B.Phy.5605: Computational Neuroscience: Basics (3 C, 2 SWS)..... 320
B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience (4 C, 2 SWS)..... 321
B.Phy.5651: Advanced Computational Neuroscience (3 C, 2 SWS)..... 322
B.Phy.5652: Advanced Computational Neuroscience II (3 C, 2 SWS)..... 323
B.Phy.5655: Komplexe Dynamik physikalischer und biologischer Systeme (4 C, 2 SWS)..... 324
B.Phy.5670: Grundlagen der Magnetresonanztomographie (6 C, 4 SWS)..... 325
B.Phy.5676: Computer Vision and Robotics (9 C, 6 SWS)..... 326
B.Phy.5725: Renormalization group theory and applications (6 C, 6 SWS)..... 328
B.Phy.5805: Quantum field theory I (6 C, 6 SWS)..... 329
B.Phy.5810: Physics of the Higgs boson (3 C, 3 SWS)..... 330

6. Volkswirtschaftslehre

a. Volkswirtschaftslehre - Grundlagen

Es müssen die folgenden zwei Module im Gesamtumfang von 12 C erfolgreich absolviert werden.

B.WIWI-VWL.0113: Mikroökonomik I (6 C, 5 SWS)..... 359
B.WIWI-VWL.0114: Makroökonomik I (6 C, 4 SWS)..... 362

b. Volkswirtschaftslehre - Wahlpflichtbereich

Ferner sind drei der folgenden Module im Gesamtumfang von 18 C erfolgreich zu absolvieren.

B.WIWI-VWL.0001: Mikroökonomik II (6 C, 5 SWS)..... 345
B.WIWI-VWL.0002: Makroökonomik II (6 C, 4 SWS)..... 347
B.WIWI-VWL.0003: Wirtschaftspolitik (6 C, 4 SWS)..... 349
B.WIWI-VWL.0004: Finanzwissenschaft (6 C, 4 SWS)..... 351
B.WIWI-VWL.0005: Internationale Wirtschaftsbeziehungen (6 C, 4 SWS)..... 353
B.WIWI-VWL.0006: Wachstum und Entwicklung (6 C, 4 SWS)..... 355
B.WIWI-VWL.0007: Ökonometrie (6 C, 6 SWS)..... 357

VII. Schlüsselkompetenzen

Seitens der Lehreinheit Mathematik werden nachstehende Schlüsselkompetenzmodule angeboten:

nicht-amtliche Fassung

B.Mat.0010: Grundzüge der Algebra und funktionaler Zusammenhänge (6 C, 4 SWS)....57
B.Mat.0072: Mathematische Anwendersysteme mit Schulbezug (3 C, 4 SWS)....69
B.Mat.0074: Anwendungspraktikum für den Stochastikunterricht (3 C, 2 SWS)....71
B.Mat.0721: Mathematisch orientiertes Programmieren (6 C, 4 SWS)....73
B.Mat.0732: Practical course in scientific computing: Basics (3 C, 2 SWS)....75
B.Mat.0733: Practical course in scientific computing: Extensions (3 C, 2 SWS)....77
B.Mat.0736: Practical course in scientific computing: Advanced extensions (6 C, 2 SWS)....79
B.Mat.0739: Practical course in scientific computing in the context of a research project or a business project (9 C, 2 SWS)....81
B.Mat.0743: Stochastisches Praktikum: Einführung (3 C, 2 SWS)....83
B.Mat.0746: Practical course in stochastics: advanced course (6 C, 4 SWS)....84
B.Mat.0921: Einführung in TeX/LaTeX und praktische Anwendungen (3 C, 2 SWS)....86
B.Mat.0922: Mathematics information services and electronic publishing (3 C, 2 SWS)....88
B.Mat.0923: Scientific Writing (3 C, 2 SWS)....90
B.Mat.0931: Tutorentraining (4 C, 2 SWS)....92
B.Mat.0932: Vermittlung mathematischer Inhalte an ein Fachpublikum (3 C, 2 SWS)....94
B.Mat.0935: Historische, museumspädagogische und technische Aspekte für den Aufbau, Erhalt und die Nutzung wissenschaftlicher Modellsammlungen (4 C, 2 SWS)....95
B.Mat.0936: Medienbildung zu mathematischen Objekten und Problemen (4 C, 2 SWS)....96
B.Mat.0940: Mathematik in der Welt, in der wir leben (3 C, 2 SWS)....97
B.Mat.0950: Mitgliedschaft in der studentischen oder akademischen Selbstverwaltung (3 C, 1 SWS)....99
B.Mat.0951: Ehrenamtliches Engagement in einem mathematischen Umfeld (3 C, 1 SWS)....100
B.Mat.0952: Organisation einer mathematischen Veranstaltung (3 C, 2 SWS)....101
B.Mat.0970: Betriebspraktikum (8 C)....102

VIII. Modulpakete "Mathematik" im Umfang von 36C oder 18C (belegbar ausschließlich im Rahmen eines anderen geeigneten Master-Studiengangs)

This paragraph is addressed to students in non-mathematics M.A. graduate programmes, only.

Die Lehreinheit Mathematik bietet folgende Modulpakete für Studierende in M.A.-Masterstudiengängen an.

1. Zugangsvoraussetzungen

Für die Modulpakete „Mathematik“ im Umfang von 36C bzw. 18C gelten folgende gemeinsame Zugangsvoraussetzungen:

nicht-amtliche Fassung

- Nachweis von Leistungen aus Grundlagen der Mathematik im Umfang von insgesamt wenigstens 33C, darunter Grundlagen der Analysis im Umfang von insgesamt wenigstens 18C (z.B. durch die Module B.Mat.0011 und B.Mat.0021) sowie der Analytischen Geometrie und Linearen Algebra im Umfang von insgesamt wenigstens 15C (z.B. durch die Module B.Mat.0012 und B.Mat.0026).
- Ferner der Nachweis weiterführender Leistungen der reinen oder angewandten Mathematik im Umfang von insgesamt wenigstens 21C, empfohlen werden die Module B.Mat.10**.

2. Modulpaket "Mathematik" im Umfang von 36C

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 36C erfolgreich absolviert werden. Es können alle weiterführenden mathematischen Module des Bachelor-Studiengangs „Mathematik“ der Georg-August-Universität Göttingen (Modulnummern B.Mat.2**** oder B.Mat.3*** oder B.Mat.4***) oder des Master-Studiengangs „Mathematik“ der Georg-August-Universität Göttingen (Modulnummern M.Mat.5***) absolviert werden. Empfohlen werden die Module des Bachelorstudiengangs.

3. Modulpaket "Mathematik" im Umfang von 18C

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 18C erfolgreich absolviert werden. Es können alle weiterführenden mathematischen Module des Bachelor-Studiengangs „Mathematik“ der Georg-August-Universität Göttingen (Modulnummern B.Mat.2**** oder B.Mat.3*** oder B.Mat.4***) oder des Master-Studiengangs „Mathematik“ der Georg-August-Universität Göttingen (Modulnummern M.Mat.5***) absolviert werden. Empfohlen werden die Module des Bachelorstudiengangs.

IX. Methods of examination and glossary

Methods of examination

As far as in this directory of modules a module description is published in the English language the following mapping applies:

Soweit in diesem Modulverzeichnis Modulbeschreibungen in englischer Sprache veröffentlicht werden, gilt für die verwendeten Prüfungsformen nachfolgende Zuordnung:

- Oral examination = mündliche Prüfung [§ 15 Abs. 8 APO]
- Written examination = Klausur [§ 15 Abs. 9 APO]
- Term paper = Hausarbeit [§ 15 Abs. 11 APO]
- Presentation = Präsentation [§ 15 Abs. 12 APO]
- Presentation and written report = Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung [§ 15 Abs. 12 APO]

Glossary

APO = Allgemeinen Prüfungsordnung für Bachelor- und Master-Studiengänge sowie sonstige Studienangebote an der Universität Göttingen

PStO = Prüfungs- und Studienordnung für den Bachelor/Master-Studiengang "Mathematik"

WLH = Weekly lecture hours = SWS

Programme coordinator = Studiengangsbeauftrage/r

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Che.1201: Einführung in die Organische Chemie** *English title: Introduction to Organic Chemistry*	6 C 5 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sollte die bzw. der Studierende • sicher mit der Nomenklatur, den Substanzklassen, funktionellen Gruppen, Bindungstheorie und Projektionen umgehen können. • grundlegende naturwissenschaftliche Kenntnisse und Kompetenzen auf dem Gebiet der Organischen Chemie auf Fragen der Stoffchemie anwenden können. • Prinzipien der Organischen Chemie und ihrer Reaktionsmechanismen als Reaktionsgleichungen formulieren. • mit dem Überblick über organisch-chemische Prozesse einen Bezug zum täglichen Leben und auf Biomoleküle des Zellgeschehens herstellen können.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung Experimentalchemie II (Organische Chemie) (Vorlesung)	
Lehrveranstaltung: Übungen zur Experimentalchemie II (Organische Chemie)	
Prüfung: Klausur (120 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: Bindungstheorie; Stereochemie; Stoffchemie und einfache Transformationen (Kohlenwasserstoffe, Halogenalkane, Alkohole, Ether, Amine, Aromaten, Carbonyl-Verbindungen, Carbonsäuren und Derivate); Mechanismen (Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition, aromatische Substitution, Oxidation, Reduktion, Umlagerungen, pericyclische Reaktionen); Naturstoffchemie: Fette, Kohlehydrate, Peptide/Proteine, Nukleinsäuren, Terpene, Steroide, Alkaloide, Antibiotika, Flavone	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Tom Norbert Großmann
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2
Maximale Studierendenzahl: 180	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Che.1301: Einführung in die Physikalische Chemie** *English title: Introduction to Physical Chemistry*	8 C (Anteil SK: 1 C) 7 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sollte die bzw. der Studierende ... • die Grundprinzipien der physikalisch-chemischen Denk- und Experimentierweisen verstehen und insbesondere Gesetze der Mathematik und der Physik zur Lösung von Problemstellungen in der Chemie anwenden können; • über grundlegende Kenntnisse zum mikroskopischen Aufbau und den makroskopischen Erscheinungsformen der Materie verfügen; • (chemische) Gleichgewichte berechnen können; • die Eigenschaften von Elektrolytlösungen quantitativ beschreiben können; • thermochemische Größen erläutern und berechnen können; • als Schlüsselkompetenzen sicheres Arbeiten im Labor, die Auswertung physikalisch-chemischer Experimente und das Verfassen von Versuchsprotokollen beherrschen (unter Beachtung der guten wissenschaftlichen Praxis).	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 98 Stunden Selbststudium: 142 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung Einführung in die Physikalische Chemie (Vorlesung)	
Lehrveranstaltung: Übungen zur Einführung in die Physikalische Chemie	
Lehrveranstaltung: Praktikum Physikalisch-Chemisches Einführungspraktikum	
Lehrveranstaltung: Seminar zum Physikalisch-Chemischen Einführungspraktikum (Seminar)	
Prüfung: Klausur (180 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Testierte Praktikumsprotokolle; erfolreiche Teilnahme an den Übungen, Näheres regelt die Seminar- und Übungsordnung	8 C

Prüfungsanforderungen: Atommodelle, Aggregatzustände, Zustandsgleichungen für ideale und reale Gase, mechanisches und thermisches Gleichgewicht, Phasengleichgewichte, ideale und reale Mischungen, Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen, Säure-Base Gleichgewichte, Arbeit und Wärme, Innere Energie und der erste Hauptsatz der Thermodynamik.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** apl. Prof. Dr. Thomas Zeuch
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**

nicht-amtliche Fassung

Maximale Studierendenzahl: 128	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Che.1303: Materie und Strahlung** *English title: Matter and Radiation*	4 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Absolvent*innen des Moduls kennen die Arten energetisch angeregter Molekülzustände, ihre Bedeutung für die Erscheinungsformen der Materie, die zu Grunde liegenden physikalischen Gesetze und Prinzipien und die resultierenden molekularen Eigenschaften können mit ihren Kenntnissen über die Wechselwirkung von Strahlung und Materie resultierende Zustände und Prozesse berechnen kennen die Aufbauprinzipien wichtiger Spektrometertypen sowie Kriterien und Lösungen zur Optimierung ihrer analytischen Leistungen können mit ihren Kenntnissen charakteristische Eigenschaften experimenteller Spektren (Lage, Form, Strukturen) im Hinblick auf die entsprechenden molekularen Eigenschaften interpretieren kennen die physikalische Basis der magnetischen Resonanz-Spektroskopie und moderner NMR-Verfahren	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 64 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung: Molekülzustände und ihre Spektroskopie (Vorlesung)	2 SWS
Lehrveranstaltung: Übungen zur Vorlesung: Molekülzustände und ihre Spektroskopie	2 SWS
Prüfung: Klausur (180 Minuten)	4 C

Prüfungsanforderungen: Harmonischer Oszillator, starrer Rotator; Auswahlregeln, Intensitäten und Linienbreiten; Rotations- und Schwingungsbanden, Ramanspektren; Atomare Spektralserien; Elektronische Prozesse in Molekülen, Franck-Condon Prinzip, vibronische Spektren; Stark- und Zeeman Effekt; Laser, Monochromatoren, Fourier-Transform Spektrometer; Magnetresonanz, elektromagnetische Strahlung	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Martin Suhm
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**
Maximale Studierendenzahl: 100	

nicht-amtliche Fassung

Bemerkungen:
Wenn einzelne Vorlesungen zusätzlich zur deutschen Fassung in englischer Sprache angeboten werden, ist die Prüfung bilingual anzubieten.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Che.1304: Chemisches Gleichgewicht** *English title: Chemical Equilibrium*	6 C 5 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kann die bzw. der Studierende ... • die physikalische Bedeutung grundlegender Größen und Gesetze der Thermodynamik sowie ihre statistisch-mechanischen Grundlagen verstehen und mit ihrer mathematischen Formulierung umgehen; • diese Gesetze auf reversible und irreversible Zustandsänderungen von 1-Stoff-Systemen und Mischungen anwenden; • Phasen- und Reaktionsgleichgewichte berechnen; • elektrochemische Potentiale auf der Basis von Elektrolyteigenschaften quantitativ bestimmen; • thermodynamische Zustandsgrößen auf der Basis molekularer Eigenschaften berechnen; • Grundzüge der Reaktionskinetik und damit der Wege zum chemischen Gleichgewicht quantitativ beschreiben.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung Chemisches Gleichgewicht (Vorlesung)	2 SWS
Lehrveranstaltung: Proseminar Chemisches Gleichgewicht	1 SWS
Lehrveranstaltung: Übungen zur Vorlesung Chemisches Gleichgewicht	2 SWS
Prüfung: Klausur (180 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen; Näheres regelt die Übungs-Ordnung **Prüfungsanforderungen:** Hauptsätze der Thermodynamik, Reale Gase, Wärmekraftmaschinen, Thermochemie, chemisches Gleichgewicht, Phasengleichwicht, Phasendiagramme, Elektrolytlösungen, elektrochemisches Gleichgewicht und EMK; Verteilungen und statistische Gesamtheiten, Zustandssummen, spezifische Wärme, Reaktionen 1. und 2. Ordnung, Rückreaktionen, Temperaturabhängigkeit	6 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Martin Suhm
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**
Maximale Studierendenzahl: 150	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Che.1402: Atombau und Chemische Bindung** *English title: Atomic Structure and Chemical Bonds*	5 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sollte die bzw. der Studierende ... • die Postulate der Wellenmechanik anwenden können und wichtige daraus abgeleitete Sätze beherrschen; • mit den analytischen Lösungen der zeitunabhängigen Schrödinger-gleichung für einfache Systeme (Teilchen im ein- und mehrdimensionalen Kasten, Teilchen auf einer Kugeloberfläche, Einelektronenatom) operieren können; • Hamiltonoperatoren für atomare und molekulare Systeme angeben und analysieren können; • die Bedeutung des Elektronenspins verstehen und seine mathematische Beschreibung durchführen können; • das verallgemeinerte Pauli-Prinzip und seine Konsequenzen für die Wellenfunktion eines Mehrelektronensystems (Slater-Determinante) kennen; • die Elektronenstruktur eines Atoms in der Orbitalnäherung beschreiben können; • den qualitativen Umgang mit Molekülorbitalen beherrschen, insbesondere auch hinsichtlich ihrer Symmetrie; • Näherungsverfahren zur Beschreibung des molekularen Zwei-elektronenproblems anwenden können; • Elektronendichten für einfache Systeme berechnen können; • das Konzept der Hybridisierung anwenden können.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden

Lehrveranstaltung: Pflichtvorlesung Atombau und Chemische Bindung	
Prüfung: Klausur (180 Minuten)	5 C

Prüfungsanforderungen: Grundlegende Begriffe, Postulate und Sätze der Quantenmechanik, Teilchen im Kasten, Drehimpuls, Elektronenstruktur von Atomen, Elektronendichte, Molekülorbitaltheorie, chemische Bindung in zweiatomigen und mehratomigen Molekülen, Symmetrie, Ligandenfeldtheorie, metallische Bindung	

Zugangsvoraussetzungen: IB.Che.1002 und B.Che.1003 *oder* B.Mat.011 und B.Mat.012;	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Che.1301
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Ricardo Andre Fernandes da Mata

nicht-amtliche Fassung

Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**
Maximale Studierendenzahl: 120	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Che.2301: Chemische Reaktionskinetik** *English title: Kinetics of Chemical Reactions*	6 C 5 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden können chemische Elementarreaktionen, Transportvorgänge und Reaktionsmechanismen in verschiedenen Aggregatzuständen analysieren bzw. auf molekularer Basis verstehen. Sie sind mit Anwendungen der Reaktionskinetik in Gebieten wie der Photochemie, Atmosphärenchemie und Umweltchemie vertraut.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung: Chemische Reaktionskinetik (Vorlesung)	3 SWS
Lehrveranstaltung: Übung zu: Chemische Reaktionskinetik (Übung)	2 SWS
Prüfung: Klausur (180 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: Formale Reaktionskinetik, experimentelle Methoden der Reaktionskinetik, theoretische Beschreibung von Elementarreaktionen und Transportvorgängen, Anwendungen der Reaktionskinetik	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Alec Wodtke
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**
Maximale Studierendenzahl: 100	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Che.3702: Einführung in die Makromolekulare Chemie** *English title: Introduction to Macromolecular Chemistry*	4 C 3 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden: • Reaktionen der Makromolekularen Chemie formulieren mit dem Ziel Polymere herzustellen; • Chemische Struktur von Polymeren beschreiben; • Konzepte der makromolekularen Chemie anwenden, um Eigenschaften von Polymeren herzuleiten; • Anwendungsgebiete von Polymeren in industriellen Kontexten zur Herstellung von Kunststoffen wiedergeben. • Methoden zur chemischen Modifikation von Polymeren benennen; • Wissenschaftliche Daten unter Beachtung guter wissenschaftlicher Praxis mit Hilfe von Graphen und anderen graphischen Repräsentationsformen wiedergeben; • Ein wissenschaftliches Poster im Layout selbstständig gestalten; • Wissenschaftliche Inhalte strukturiert und reduziert wiedergeben; • Selbständig wissenschaftliche Inhalte erarbeiten und vor fachnahem Publikum präsentieren.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 78 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung: Einführung in die Makromolekulare Chemie (Vorlesung)	2 SWS
Lehrveranstaltung: Proseminar: Polymerchemie – Grundlagen, Anwendungen, Aspekte der Nachhaltigkeit (Proseminar) *Inhalte*: Aspekte der Nachhaltigkeit in der Polymerchemie und von industriellen Kunststoffen, Grundlagen der wissenschaften Postererstellung und Präsentation	1 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** erfolgreiche Posterpräsentation im Proseminar	4 C

Prüfungsanforderungen: Kenntnis über: Grundlegende Konzepte der Makromolekularen Chemie; Stufenwachstumspolymerisation; Radikalische Polymerisation; Technische Polymerisationsprozesse; Ionische Polymerisation; Kontrollierte Radikalische Polymerisation; Copolymerisation; Polymercharakterisierung (Lichtstreuung, Viskosimetrie, Sedimentation, GPC, MS, NMR, IR); Chemische Modifizierung von Polymeren	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Philipp Vana
Angebotshäufigkeit:	**Dauer:**

nicht-amtliche Fassung

jedes Wintersemester	1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 5
Maximale Studierendenzahl: 40	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Che.4104: Allgemeine und Anorganische Chemie (Lehramt und Nebenfach)** *English title: Introduction to General and Inorganic Chemistry*	6 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verstehen die allgemeinen Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der Chemie und sind mit grundlegenden Begriffen der allgemeinen und anorganischen Chemie vertraut. Sie erwerben erste Kenntnisse der anorganischen Stoffchemie.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden

Lehrveranstaltung: "Experimentalchemie I (Allgemeine und Anorganische Chemie)" (Vorlesung)	4 SWS
Lehrveranstaltung: "Experimentalchemie I (Allgemeine und Anorganische Chemie)" (Übung)	2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Regelmäßige Teilnahme an den Übungen	6 C

Prüfungsanforderungen: Allgemeine Chemie: Atombau und Periodensystem, Elemente und Verbindungen, Chemische Gleichungen und Stöchiometrie, Lösungen und Lösungsvorgänge, chemische Gleichgewichte, einfache Thermodynamik und Kinetik, Säure-Base-Reaktionen, Fällungs- und Komplexbildungsreaktionen, Redoxreaktionen; Grundlagen der Anorganischen Chemie: Vorkommen, Darstellung, Eigenschaften einiger Elemente und ihrer wichtigsten Verbindungen.	

Zugangsvoraussetzungen: Keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Sven Schneider
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Che.9107: Chemisches Praktikum für Studierende der Physik und Geowissenschaften** *English title: Laboratory course in General and Inorganic Chemistry for Physicists and Geologists*	6 C 8 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Verstehen der allgemeinen Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der allgemeinen und anorganischen Chemie, sicherer Umgang mit deren Begriffen. Anwendung der im Modul B.Che.4104 erworbenen Kenntnisse der anorganischen Stoffchemie, Kennenlernen experimenteller Arbeitstechniken anhand von Schlüsselreaktionen. Integrative Vermittlung von Schlüsselkompetenzen: Teamarbeit; gute wissenschaftliche Praxis; Protokollführung; sicheres Arbeiten im Labor.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 112 Stunden Selbststudium: 68 Stunden

Lehrveranstaltung: Chemisches Praktikum für Studierende der Physik und Geowissenschaften *Angebotshäufigkeit:* jedes Semester	6 SWS
Lehrveranstaltung: Seminar zum Chemischen Praktikum für Studierende der Physik und Geowissenschaften (Seminar) *Angebotshäufigkeit:* jedes Semester	2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, Details siehe Praktikumsordnung **Prüfungsanforderungen:** Atombau und Periodensystem, Grundbegriffe, Elemente und Verbindungen, Aufbau der Materie, einfache Bindungskonzepte, Chemische Gleichungen und Stöchiometrie, Chemische Gleichgewichte, einfache Thermodynamik und Kinetik, Säure-Base-Reaktionen inklusive Puffer, Redoxreaktionen, Löslichkeit, einfache Elektrochemie, Vorkommen, Darstellung und Eigenschaften der Elemente und ihrer wichtigsten Verbindungen, Einführung in spektroskopische Methoden.	6 C

Zugangsvoraussetzungen: B.Che.4104	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Franc Reimer Meyer
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester (Blockpraktikum in vorlesungsfreier Zeit) und jedes Sommersemester (in der Vorlesungszeit)	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab 1

Bemerkungen:
Das Seminar wird von den Dozierenden und Assistent/innen der Anorganischen Chemie durchgeführt.

nicht-amtliche Fassung

Ansprechpersonen für das Praktikum sind Frau Dr. Stückl sowie die entsprechenden Assistent/innen.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Inf.1101: Grundlagen der Informatik und Programmierung** *English title: Introduction to Computer Science and Programming*	10 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Studierende • kennen grundlegende Begriffe, Prinzipien und Herangehensweisen der Informatik und kennen einige Programmierparadigmen. • erlangen elementare Grundkenntnisse der Aussagenlogik, verstehen die Bedeutung für Programmsteuerung und Informationsdarstellung und können sie in einfachen Situationen anwenden. • verstehen wesentliche Funktionsprinzipien von Computern und der Informationsdarstellung und deren Konsequenzen für die Programmierung. • erlernen die Grundlagen einer Programmiersprache und können einfache Algorithmen in dieser Sprache codieren. • kennen einfache Datenstrukturen und ihre Eignung in typischen Anwendungssituationen, können diese programmtechnisch implementieren. • analysieren die Korrektheit einfacher Algorithmen und bewerten einfache Algorithmen und Probleme nach ihrem Ressourcenbedarf.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 216 Stunden

Lehrveranstaltung: Informatik I (Vorlesung,Übung)	6 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Die theoretischen und die praktischen Übungen aller Übungsblätter müssen jeweils mit mindestens 40% der erreichbaren Punkte bestanden werden, mit Ausnahme von maximal zwei theoretischen und zwei praktischen Übungen. **Prüfungsanforderungen:** In der Prüfung wird das Verständnis der vermittelten Grundbegriffe sowie die aktive Beherrschung der vermittelten Inhalte und Techniken nachgewiesen, z.B. • Kenntnis von Grundbegriffen nachweisen durch Umschreibung in eigenen Worten. • Standards der Informationsdarstellung in konkreter Situation umsetzen. • Ausdrücke auswerten oder Bedingungen als logische Ausdrücke formulieren usw. • Programmablauf auf gegebenen Daten geeignet darstellen. • Programmcode auch in nicht offensichtlichen Situationen verstehen. • Fehler im Programmcode erkennen/korrigieren/klassifizieren. • Datenstrukturen für einfache Anwendungssituationen auswählen bzw. geeignet in einem Kontext verwenden. • Algorithmen für einfache Probleme auswählen und beschreiben (ggf. nach Hinweisen) und/oder einen vorgegebenen Algorithmus (ggf. fragmentarisch) programmieren bzw. ergänzen. • einfache Algorithmen/Programme nach Ressourcenbedarf analysieren. • einfachsten Programmcode auf Korrektheit analysieren. • einfache Anwendungssituation geeignet durch Modul- oder Klassenschnittstellen modellieren.	10 C

nicht-amtliche Fassung

Die Klausur wird als **E-Prüfung** durchgeführt.

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Dr. Henrik Brosenne
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** ab bis
Maximale Studierendenzahl: 300	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Inf.1102: Grundlagen der Praktischen Informatik** *English title: Introduction to Computer Systems*	10 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden • beherrschen die Grundlagen einer deklarativen Programmiersprache und können Programme erstellen, testen und analysieren. • beherschen die Grundlagen einer Programmiersprache, die als Skriptsprache nutzbar ist, und können Skripte erstellen, testen und analysieren. • kennen Aufgaben und Struktur eines Betriebssystems, die Verfahren zur Verwaltung, Scheduling und Synchronisation von Prozessen und zur Speicherverwaltung, sie können diese Verfahren jeweils anwenden, analysieren und vergleichen. • kennen Grundlagen und verschiedene Beschreibungen von formalen Sprachen, z.B. Automaten und Grammatiken, und können diese konstruieren, analysieren und vergleichen. • kennen Grundlagen des Compilerbaus und können einfache Versionen der zugehörigen Softwarewerkzeuge, z.B. Lexer, Parser, Interpeter und Compiler, konstruieren und analysieren. • kennen verschiedene Teilgebieten der formalen Logik, z.B. Aussagen- und Prädikatenlogik, und darauf beruhende Verfahren, z.B. Auswertung, Konstruktion und Resolution, und können diese anwenden. • kennen die Schichtenarchitektur von Computernetzwerken, sowie sowohl Dienste als auch Protokolle und können diese analysieren und vergleichen. • kennen unterschiedliche Verschlüsselungsverfahren, z.B. symmetrische und asymmetrische, sowie Methoden sowohl zum Schlüsselaustausch als auch zur Schlüsselvereinbarung und können diese anwenden, analysieren und vergleichen. • kennen die Grundlagen einzelnen Teilgebiete der Softwaretechnik, z.B. Softwaretest, und können diese anwenden und analysieren.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 216 Stunden

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Praktischen Informatik (Vorlesung,Übung)	6 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Die theoretischen und die praktischen Übungen aller Übungsblätter müssen jeweils mit mindestens 40% der erreichbaren Punkte bestanden werden, mit Ausnahme von maximal zwei theoretischen und zwei praktischen Übungen. **Prüfungsanforderungen:** Deklarative Programmierung, Programmierung von Skripten, Betriebssysteme, formale Sprachen, Compilerbau, formale Logik, Telematik, Kryptographie, Softwaretechnik Die Klausur wird als **E-Prüfung** durchgeführt.	10 C

Zugangsvoraussetzungen:	**Empfohlene Vorkenntnisse:**
keine	B.Inf.1101

nicht-amtliche Fassung

Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Dr. Henrik Brosenne
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**
Maximale Studierendenzahl: 300	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Inf.1103: Algorithmen und Datenstrukturen** *English title: Algorithms and Data Structures*	10 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen:	**Arbeitsaufwand:**
Erwerb grundlegender Fähigkeiten im Umgang mit den Konzepten der theoretischen Informatik, insbesondere mit dem Verhältnis von Determinismus zu Nichtdeterminismus; Analyse und Entwurfsmethoden für effiziente Algorithmen zu wichtigen Problemstellungen.	Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 216 Stunden

Lehrveranstaltung: Algorithmen und Datenstrukturen (Vorlesung,Übung)	6 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Alle Übungsblätter müssen jeweils mit mindestens 40% der erreichbaren Punkte bestanden werden, mit Ausnahme von maximal zwei Übungsblättern. **Prüfungsanforderungen:** Effiziente Algorithmen für grundlegende Probleme (z.B. Suchen, Sortieren, Graphalgorithmen), Rekursive Algorithmen, Greedy-Algorithmen, Branch and Bound, Dynamische Programmierung, NP-Vollständigkeit	10 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Inf.1101
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Florin-Silviu Manea
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**
Maximale Studierendenzahl: 200	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Inf.1201: Theoretische Informatik** *English title: Theoretical Computer Science*	5 C 3 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Studierende • kennen grundlegende Begriffe und Methoden der theoretischen Informatik im Bereich formale Sprachen, Automaten und Berechenbarkeit. • verstehen Zusammenhänge zwischen diesen Gebieten und sowie Querbezüge zur praktischen Informatik. • wenden die klassischen Sätze, Aussagen und Methoden der theoretischen Informatik in typischen Beispielen an. • klassifizieren formale Sprachen nach Chomsky-Typen. • bewerten Probleme hinsichtlich ihrer (Semi-)Entscheidbarkeit.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 108 Stunden

Lehrveranstaltung: Theoretische Informatik (Vorlesung,Übung)	3 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.) **Prüfungsvorleistungen:** Bearbeitung von 50% aller Übungsblätter, Vorführung mindestens einer Aufgabe während der Übung, kontinuierliche Teilnahme an den Übungen. **Prüfungsanforderungen:** In der Prüfung wird neben dem theoretischen Verständnis zentraler Begriffe der theoretischen Informatik die aktive Beherrschung der vermittelten Inhalte und Techniken nachgewiesen, z.B. • durch Grammatik oder Akzeptormodell gegebene formale Sprache der nachweisbar richtigen Hierarchiestufe zuordnen, für gegebenes Wortproblem einen möglichst effizienten Entscheidungsalgorithmus konstruieren, dessen Laufzeitverhalten analysieren. • aus Grammatik entsprechenden Akzeptor konstruieren (oder umgekehrt), Grammatik in Normalform überführen, reguläre Ausdrücke in endlichen Automaten überführen, Typ3-Grammatik in regulären Ausdruck usw. • Algorithmus in vorgegebener Formalisierung darstellen, einfache Nichtentscheidbarkeitsbeweise durch Reduktion führen oder Abschlusseigenschaften von Sprachklassen herleiten, Semi-Entscheidbarkeit konkreter Probleme nachweisen.	5 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** Grundlagen der Informatik, der Programmierung und der diskreten Mathematik.
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Florin-Silviu Manea
Angebotshäufigkeit: jährlich	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit:	**Empfohlenes Fachsemester:**

nicht-amtliche Fassung

zweimalig	
Maximale Studierendenzahl: 100	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Inf.1202: Formale Systeme** *English title: Formal Systems*	5 C 3 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden • können Sachverhalte in geeigneten logischen Systemen formalisieren und mit diesen Formalisierungen umgehen. • verstehen grundlegende Begriffe und Methoden der mathematischen Logik. • können die Ausdrucksstärke und Grenzen logischer Systeme beurteilen. • beherrschen elementare Darstellungs- und Modellierungstechniken der Informatik, kennen die zugehörigen fundamentalen Algorithmen und können diese anwenden und analysieren.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 108 Stunden

Lehrveranstaltung: Formale Systeme (Vorlesung,Übung)	
Prüfung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.) **Prüfungsvorleistungen:** Aktive Teilnahme an den Übungen, belegt durch Nachweis von 50% der in den Übungsaufgaben eines Semesters erreichbaren Punkte. **Prüfungsanforderungen:** • Strukturen, Syntax und Semantik von Aussagen- und Prädikatenlogik. • Einführung in weitere Logiken (z.B. Logiken höherer Stufe). • Entscheidbarkeit, Unentscheidbarkeit und Komplexität von logischen Spezifikationen. • Grundlagen zu algebraischen Strukturen und partiell geordneten Mengen. • Syntaxdefinitionen durch Regelsysteme und ihre Anwendung. • Transformation und Analyseverfahren für Regelsysteme. • Einfache Modelle der Nebenläufigkeit (z.B. Petrinetze).	5 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Inf.1101
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Winfried Kurth
Angebotshäufigkeit: jährlich	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**
Maximale Studierendenzahl: 100	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Inf.1204: Telematics / Computer Networks**	5 C 3 WLH

Learning outcome, core skills: The students • know the core principles and concepts of computer networks. • know the principle of layering and the coherences and differences between the layers of the internet protocol stack. • know the properties of protocols that are used for data forwarding in wired and wireless networks. They are able to analyse and compare these protocols. • know details of the internet protocol. • know the different kinds of routing protocols, both in the intra-domain and inter-domain level. They are able to apply, analyse and compare these protocols. • know the differences between transport layer protocols as well as their commonalities. They are able to use the correct protocol based on the demands of an application. • know the principles of Quality-of-Service infrastructures and networked multimedia • know the basics of both symmetric and asymmetric encryption with regards to network security. They know the various advantages and disadvantages of each kind of encryption when compared to each other and can apply the correct encryption method based on application demands.	**Workload:** Attendance time: 42 h Self-study time: 108 h

Course: Computernetworks (Lecture,Exercise)	3 WLH
Examination: Written examination (90 minutes) **Examination requirements:** Layering; ethernet; forwarding in wired and wireless networks; IPv4 and IPv6; inter-domain and intra-domain routing protocols; transport layer protocols; congestion control; flow control; Quality-of-Service infrastructures; asymmetric and symmetric cryptography	5 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Inf.1101, B.Inf.1801
Language: English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Xiaoming Fu
Course frequency: once a year	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: twice	**Recommended semester:**
Maximum number of students: 100	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Inf.1206: Datenbanken** *English title: Databases*	5 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen sowie technischen Konzepte von Datenbanksystemen. Mit den erworbenen Kenntnissen in konzeptueller Modellierung und praktischen Grundkenntnissen in der am weitesten verbreiteten Anfragesprache "SQL" können sie einfache Datenbankprojekte durchführen. Sie wissen, welche grundlegende Funktionalität ihnen ein Datenbanksystem dabei bietet und können diese nutzen. Sie können sich ggf. auf der Basis dieser Kenntnisse mit Hilfe der üblichen Dokumentation in diesem Bereich selbständig weitergehend einarbeiten. Die Studierenden verstehen den Nutzen eines fundierten mathematisch-theoretischen Hintergrundes auch im Bereich praktischer Informatik.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden

Lehrveranstaltung: Datenbanken (Vorlesung,Übung) *Inhalte*: Konzeptuelle Modellierung (ER-Modell), relationales Modell, relationale Algebra (als theoretische Grundlage der Anfragekonzepte), SQL-Anfragen, -Updates und Schemaerzeugung, Transaktionen, Normalisierungstheorie. Literatur: R. Elmasri, S.B. Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen - Ausgabe Grundstudium (dt. Übers.), Pearson Studium (nach Praxisrelevanz ausgewählte Themen).	4 SWS
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.)	5 C

Prüfungsanforderungen: Nachweis über aufgebaute weiterführende Kompetenzen in den folgenden Bereichen: theoretische Grundlagen sowie technische Konzepte von Datenbanksystemen, konzeptuelle Modellierung und praktische Grundkenntnisse in der am weitesten verbreiteten Anfragesprache "SQL" in ihrer Anwendung auf einfache Datenbankprojekte, Nutzung grundlegender Funktionalitäten von Datenbanksystem, mathematisch-theoretischer Hintergründe in der praktischen Informatik. Fähigkeit, die vorstehenden Kompetenzen weiter zu vertiefen.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Inf.1101
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Wolfgang May
Angebotshäufigkeit: jährlich	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**
Maximale Studierendenzahl: 100	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Inf.1209: Softwaretechnik** *English title: Software Engineering*	5 C 3 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden • kennen Geschichte, Definition, Aufgaben und Wissensgebiete der Softwaretechnik. • wissen was ein Softwareprojekt ist, welche Personen und Rollen in Softwareprojekten ausgefüllt werden müssen und wie Softwareprojekte in Unternehmensstrukturen eingebettet werden können. • kennen unterschiedliche Vorgehens- und Prozessmodelle der Softwaretechnik, • kennen deren Vor- und Nachteile und wissen wie die Qualität von Softwareentwicklungsprozessen bewertet werden können. • kennen verschiedene Methoden der Kosten- und Aufwandsschätzung für Softwareprojekte. • kennen die Prinzipien und verschiedene Verfahren für die Anforderungsanalyse für Softwareprojekte. • kennen die Prinzipien und mindestens eine Vorgehensweise für den Software Entwurf. • kennen die Prinzipien der Software Implementierung. • kennen die grundlegenden Methoden für die Software Qualitätssicherung.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 108 Stunden

Lehrveranstaltung: Softwaretechnik (Vorlesung,Übung) *Inhalte*: Software-Qualitätsmerkmale, Projekte, Vorgehensmodelle, Requirements-Engineering, Machbarkeitsstudie, Analyse, Entwurf, Implementierung, Qualitätssicherung	3 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (ca. 20 Min.) **Prüfungsvorleistungen:** B.Inf.1209.Ue: Erarbeiten und Vorstellen der Lösung mindestens einer Übungsaufgabe (Präsentation und schriftliche Ausarbeitung), sowie die aktive Teilnahme an den Übungen. **Prüfungsanforderungen:** Definition und Aufgaben der Softwaretechnik, Definition Softwareprojekt, Personen und Rollen in Softwareprojekten, Einbettung von Softwareprojekten in Unternehmensstrukturen, Vorgehens- und Prozessmodelle und deren Bewertung, Aufwands- und Kostenabschätzung, Anforderungsanalyse, Design, Implementierung und Qualitätssicherung	5 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Inf.1101, B.Inf.1801, B.Inf.1802
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Jens Grabowski
Angebotshäufigkeit: jährlich	**Dauer:** 1 Semester

nicht-amtliche Fassung

Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**
Maximale Studierendenzahl: 100	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Inf.1210: Computersicherheit und Privatheit** *English title: Computer Security and Privacy*	5 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Modules können Studierende: • Grundbegriffe der Computersicherheit und Privatheit definieren. • Grundlegende kryptographische Verfahren benennen und beschreiben. • Methoden zur Authentisierung und Zugriffskontrolle erklären. • Angriffe und Schwachstellen in den Bereichen der Softwaresicherheit, Networksicherheit und Websicherheit erkennen und beschreiben. • geeignete Methoden und Lösungen benennen, vergleichen und auswählen, um Angriffe und Schwachstellen zu adressieren. • Grundkonzepte des Sicherheitsmanagements präsentieren.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 94 Stunden

Lehrveranstaltung: Einführung in Computersicherheit und Privatheit (Vorlesung,Übung)	4 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten) **Prüfungsanforderungen:** Grundbegriffe der Computersicherheit und Privatheit, kryptographische Verfahren, Authentisierung und Zugriffskontrolle, Softwaresicherheit, Networksicherheit, Websicherheit, Grundkonzepte des Sicherheitsmanagements.	5 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Delphine Reinhardt
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**
Maximale Studierendenzahl: 50	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Inf.1214: Types and Programming Languages** *English title: Types and Programming Languages*	8 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen:	**Arbeitsaufwand:**
A type system is a syntactic method for enforcing levels of abstraction in programs. The study of type systems—and of programming languages from a type-theoretic perspective—has important applications in software engineering, language design, high-performance compilers, and security. In this lecture, we will discuss the following topics: • Lambda calculus • Static and dynamic semantics of programming languages • Functional programming • Curry-Howard correspondence • Computational logic • Proof assistants • Typed intermediate languages Expertise: • Get acquainted with the aims of the module Methodological competence: • Students will get familiar with the jargon used in scientific publications about programming languages Personal competence: • Learn how to read scientific publications about programming languages • Teamwork skills	Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden

Lehrveranstaltung: Types and Programming Languages (TaPL) (Vorlesung) *Types and Programming Languages*. February 2002. Benjamin C. Pierce. The MIT Press. ISBN: 978-0-262-16209-8	4 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** >=50% points in homework assignments in groups of 2-3 students **Prüfungsanforderungen:** Lambda calculus; Static and dynamic semantics of programming languages; Functional programming; Curry-Howard correspondence; Computational logic; Proof assistants; Typed intermediate languages	8 C

Lehrveranstaltung: Types and Programming Languages (TaPL) - Exercise (Übung)	2 SWS

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Roland Leißa
Angebotshäufigkeit:	**Dauer:**

nicht-amtliche Fassung

jedes Sommersemester	1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**
Maximale Studierendenzahl: 60	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Inf.1236: Machine Learning**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: Students • learn concepts and techniques of machine learning and understand their advantages and disadvantages compared with alternative approaches • learn techniques of supervised learning for classification and regression • learn techniques of unsupervised learning for density estimation, dimensionality reduction and clustering • implement machine learning algorithms like linear regression, logistic regression, kernel methods, tree-based methods, neural networks, principal component analysis, k-means and Gaussian mixture models • solve practical data science problems using machine learning methods	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Machine Learning (Lecture) Bishop: Pattern recognition and machine learning. https://cs.ugoe.de/prml	2 WLH
Examination: Written examination (90 minutes) **Examination prerequisites:** B.Inf.1236.Ex: At least 50% of homework exercises solved and N-1 attempts presented to tutors **Examination requirements:** Knowledge of the working principles, advantages and disadvantages of the machine learning methods covered in the lecture	6 C

Course: Machine Learning - Exercise (Exercise) *Contents*: Students present their solutions of the homework exercises to tutors and discuss them with their tutors.	2 WLH

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** Knowledge of basic linear algebra and probability English language proficiency at level B2 (CEFR)
Language: English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Alexander Ecker
Course frequency: each summer semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: twice	**Recommended semester:** 4
Maximum number of students: 100	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Inf.1237: Deep Learning for Computer Vision**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: Students • learn concepts and techniques of deep learning and understand their advantages and disadvantages compared to alternative approaches • learn to solve practical data science problems using deep learning • implement deep learning techniques like multi-layer perceptrons, convolutional neural networks and other modern deep learning architectures • learn techniques for optimization and regularization of deep neural networks • learn applications of deep neural networks for computer vision tasks such as segmentation and object detection	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Deep Learning for Computer Vision (Lecture) Goodfellow, Bengio, Courville: Deep Learning. https://www.deeplearningbook.org Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning. https://cs.ugoe.de/prml	2 WLH
Examination: Written examination (90 minutes) **Examination prerequisites:** B.Inf.1237.Ex: At least 50% of homework exercises solved and N-1 attempts presented to tutors **Examination requirements:** Knowledge of basic deep learning techniques, their advantages and disadvantages and approaches to optimization and regularization. Ability to implement these techniques.	6 C

Course: Deep Learning for Computer Vision - Exercise (Exercise) *Contents*: Students present their solutions of the homework exercises to tutors and discuss them with their tutors.	2 WLH

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** Basic knowledge of linear algebra and probability Completion of B.Inf.1236 Machine Learning or equivalent
Language: English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Constantin Pape Prof. Dr. Alexander Ecker
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: twice	**Recommended semester:** 5
Maximum number of students: 100	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Inf.1240: Visualization**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: Knowledge of • the potentials and limitations of data visualization • the fundamentals of visual perception and cognition and their implications for data visualization. Students can apply these to the design of visualizations and detect manipulative design choices • a broad variety of techniques for visual representation of data, including abstract and high-dimensional data. Students can select appropriate methods on new problems • integration of visualization into the data analysis process, algorithmic generation and interactive methods	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Visualization (Lecture,Exercise) *Course frequency:* once a year	4 WLH
Examination: Practical project (2-3 weeks) with presentation and questions during oral exam in groups (approx. 20 minutes per examinee). **Examination prerequisites:** At least 50% of homework exercises solved. **Examination requirements:** Knowledge of potentials and limitations of data visualization, fundamentals of visual perception and their implications for good design choices, techniques for visual representation and how to use them.	6 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** Foundations of linear algebra and analysis (e.g. B.Mat.0841 and B.Mat.0842) and programming skills (e.g. B.Inf.1842).
Language: English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Bernhard Schmitzer
Course frequency: each summer semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: twice	**Recommended semester:** 3 - 6
Maximum number of students: 50	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Inf.1241: Computational Optimal Transport**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: Knowledge of • the fundamental notions of optimal transport, and its strengths and limitations as a data analysis tool • the discrete Kantorovich formulation, its convex duality, and Wasserstein distances • classical numerical algorithms, entropic regularization, and their scopes of applicability • examples for data analysis applications. Students can transfer these to new potential applications	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Computational Optimal Transport (Lecture,Exercise) *Course frequency:* once a year	4 WLH
Examination: Written exam (90 minutes) or oral exam (approx. 20 minutes) **Examination prerequisites:** At least 50% of homework exercises solved. **Examination requirements:** Knowledge of Kantorovich duality, Wasserstein distances, standard algorithms and implications for data analysis applications.	6 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** Foundations of linear algebra and analysis (e.g. B.Mat.0841 and B.Mat.0842) and programming skills (e.g. B.Inf.1842).
Language: English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Bernhard Schmitzer
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: twice	**Recommended semester:** 4 - 6
Maximum number of students: 50	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Inf.1801: Programmierkurs** *English title: Programming*	5 C 3 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erlernen eine aktuelle Programmiersprache, sie • beherrschen den Einsatz von Editor, Compiler und weiteren Programmierwerkzeugen (z.B. Build-Management-Tools). • kennen grundlegende Techniken des Programmentwurfs und können diese anwenden. • kennen Standarddatentypen (z.B. für ganze Zahlen und Zeichen) und spezielle Datentypen (z.B. Felder und Strukturen). • kennen die Operatoren der Sprache und können damit gültige Ausdrücke bilden und verwenden. • kennen die Anweisungen zur Steuerung des Programmablaufs (z.B. Verzweigungen und Schleifen) und können diese anwenden. • kennen die Möglichkeiten zur Strukturierung von Programmen (z.B. Funktionen und Module) und können diese einsetzen. • kennen die Techniken zur Speicherverwaltung und können diese verwenden. • kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Rechnerarithmetik (z.B. Ganzzahl- und Gleitkommarithmetik) und können diese beim Programmentwurf berücksichtigen. • kennen die Programmbibliotheken und können diese einsetzen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 108 Stunden

Lehrveranstaltung: Grundlagen der C-Programmierung (Blockveranstaltung)	3 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten), unbenotet **Prüfungsanforderungen:** Standarddatentypen, Konstanten, Variablen, Operatoren, Ausdrücke, Anweisungen, Kontrollstrukturen zur Steuerung des Programmablaufs, Strings, Felder, Strukturen, Zeiger, Funktionen, Speicherverwaltung, Rechnerarithmetik, Ein-/Ausgabe, Module, Standardbibliothek, Präprozessor, Compiler, Linker Die Klausur wird als **E-Prüfung** durchgeführt.	5 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Dr. Henrik Brosenne
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:**
Maximale Studierendenzahl: 200	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0010: Grundzüge der Algebra und funktionaler Zusammenhänge** *English title: Basics of algebra and functional thinking*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit algebraischem Grundwissen vertraut. Sie • festigen grundlegende Techniken zu Zahlbereichen, zur Algebra und zu elementaren Funktionen; • entwickeln einen höheren Standpunkt zu grundlegenden Begriffen dieser Gebiete; • erwerben die Befähigung zum systematischen Argumentieren und Beweisen, um die Studierfähigkeit für das Fach Mathematik sicherzustellen; • erwerben einen Überblick über die Entstehungsgeschichte der Mathematik. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen in Bereichen der Algebra erworben. Sie • beherrschen grundlegende Kenntnisse der Zahlbereiche, der Algebra und der elementaren Funktionen; • operieren sicher mit algebraischen und arithmetischen Verfahren und logischen Schlüssen; • lesen mathematische Beweise zu diesem Bereich; • drücken mathematische Inhalte der Sekundarstufe I in wissenschaftlicher Sprache aus; • unterscheiden zwischen Axiomen, Definitionen und Sätzen, weisen Eigenschaften konkreter mathematischer Objekte nach und halten dies in einem mathematischen Text fest.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Grundzüge der Algebra und funktionaler Zusammenhänge (Vorlesung)	2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten), unbenotet **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.0010.PrVor: Erfolgreiches Bestehen des MidTerm-Exams. **Prüfungsanforderungen:** Beherrschung grundlegender Techniken und angemessene Formulierung von Inhalten des Mathematikunterrichts der Sekundarstufe I.	6 C

Lehrveranstaltung: Grundzüge der Algebra und funktionaler Zusammenhänge - Übung (Übung)	2 SWS
Prüfung: Klausur MidTerm-Exam (90 Minuten), unbenotet **Prüfungsanforderungen:** Nachweis von Grundlagenkenntnisse in den Bereichen Zahlbereiche, Algebra und elementaren Funktionen.	

nicht-amtliche Fassung

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1 - 3
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Lehrpersonen der Lehreinheit Mathematik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0011: Analysis I** *English title: Analysis I*	9 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen:

Lernziele:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit analytischem mathematischem Grundwissen vertraut. Sie

- Kennen elementare Mengen und Logik und wenden dieses Wissen in verschiedenen Beweistechniken an;
- lernen eine Konstruktion oder Charakterisierung der reellen Zahlen kennen;
- beherrschen komplexe Zahlen;
- gehen sicher mit Ungleichungen reeller Zahlen sowie mit Folgen und Reihen reeller und komplexer Zahlen um; können Grenzwerte in einfachen Fällen berechnen;
- kennen die Begriffe Limes superior und Limes inferior;
- sind mit dem Begriff der absoluten Konvergenz vertraut, und kennen den Umordnungssatz;
- kennen die Begriffe der Stetigkeit und gleichmäßigen Stetigkeit;
- sind mit dem Begriff der Differenzierbarkeit und Ableitung vertraut;
- untersuchen reelle und komplexe Funktionen in einer Veränderlichen auf Stetigkeit und Differenzierbarkeit;
- kennen spezielle Funktionen wie die Exponentialfunktion, Winkelfunktionen und Logarithmus;
- sind mit dem Mittelwertsatz vertraut;
- können Potenzreihenentwicklungen im Reellen berechnen, sowie kennen den Unterschied zwischen punktweiser und gleichmäßiger Konvergenz;
- kennen die Konstruktion des Regel- oder Riemann-Integrals und grundlegende Techniken des Integrierens;
- berechnen Integrale und Ableitungen von reellen und komplexen Funktionen in einer Veränderlichen;
- kennen erste Vertauschungssätze von Grenzwerten und Integral und Differentiation.

Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen im Bereich der Analysis erworben. Sie

- verwenden korrekt mathematische Sprache mit Beweisen, Sätzen und Definitionen passiv und aktiv;
- formulieren mathematische Sachverhalte aus analytischen Bereichen in schriftlicher und mu¨ndlicher Form korrekt;
- lösen Probleme der reellen, eindimensionalen Analysis;
- analysieren klassische Funktionen und ihre Eigenschaften mit Hilfe von funktionalem Denken;
- erfassen grundlegende Eigenschaften von Zahlenfolgen und Funktionen;

Arbeitsaufwand:
Präsenzzeit:
84 Stunden
Selbststudium:
186 Stunden

nicht-amtliche Fassung

• sind mit der Entwicklung eines mathematischen Gebietes aus einem Axiomensystem vertraut.	

Lehrveranstaltung: Differenzial- und Integralrechnung I	4 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.0011.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte sowie engagierte Teilnahme, Präsentation von Lösungen	9 C

Lehrveranstaltung: Differenzial- und Integralrechnung I - Übung	2 SWS

Lehrveranstaltung: Differenzial- und Integralrechnung I - Tutorium Das Tutorium ist ein optionales Angebot zum Training des Problemlösens.	4 SWS

Prüfungsanforderungen: Nachweis von Grundkenntnissen der Analysis, insbesondere Verständnis des Grenzwertbegriffs, sowie Beherrschen grundlegender Beweistechniken der Analysis.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1 - 3
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:

- Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts
- Basismodul in den Bachelorstudiengängen der Lehreinheit Mathematik.
- In Bachelorstudiengängen der Lehreinheit Informatik kann dieses Modul zusammen mit B.Mat.0012 die Module B.Mat.0841 und B.Mat.0842 ersetzen.
- Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot; als solches nicht verwendbar für Studierende der Lehreinheit Mathematik.

Wiederholungsregelungen

- Nicht bestandene Prüfungen zu diesem Modul können dreimal wiederholt werden.
- Ein vor Beginn der Vorlesungszeit des ersten Fachsemesters, z.B. im Rahmen des mathematischen Sommerstudiums, absolvierter Prüfungsversuch im Modul B.Mat.0011 "Analysis I" gilt im Falle des Nichtbestehens als nicht unternommen (Freiversuch); eine im Freiversuch bestandene Modulprüfung kann einmal zur Notenverbesserung wiederholt werden; durch die Wiederholung kann keine Verschlechterung der Note eintreten. Eine Wiederholung von bestandenen Prüfungen zum Zwecke der Notenverbesserung ist im Übrigen nicht möglich; die Bestimmung des §16 a Abs. 3 Satz 2 APO bleibt unberührt.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0012: Analytische Geometrie und Lineare Algebra I** *English title: Analytic geometry and linear algebra I*	9 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen:

Lernziele:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit mathematischem Grundwissen der linearen Algebra vertraut. Sie

- sind mit Grundbegriffen wir Körpern, Vektorräumen und Untervektorräumen vertraut;
- können sicher mit komplexen Zahlen umgehen;
- kennen Beispiele linearer Abbildungen, können Bild, Kern und Quotientenräume bestimmen;
- können Lösungsmengen homogener und inhomogener linearer Gleichungssysteme bestimmen, mit Basen, dem Austauschsatz und dem Begriff der linearen Unabhängigkeit arbeiten;
- kennen den Gauß-Algorithmus;
- sind mit den Begriffen Spur und Determinante einer Matrix vertraut und kennen die Cramersche Regel;
- beschreiben lineare Abbildungen sowie die Hintereinanderausführung linearer Abbildungen durch Matrizen;
- sind mit der Gruppe Gl(n,K) und der Anwendung von Basistransformationen vertraut;
- lösen Eigenwertprobleme und berechnen Determinanten, Unterdeterminanten sowie sind mit dem Begriff der Orientierung vertraut;
- können charakteristische Polynome bestimmen und kennen den Satz von Cayley-Hamilton;
- kennen Resultate zur Diagonalisierung und Triagonalisierung und können Jordan'sche Normalformen berechnen;
- erkennen Vektorräume mit geometrischer Struktur und ihre strukturerhaltenden Homomorphismen, insbesondere im Fall euklidischer und unitärer Vektorräume;
- erkennen Bilinearformen, Skalarprodukte, Hermitsche Formen und können Orthogonalisierungsverfahren anwenden;
- erkennen selbstadjungierte Endomorphismen, unitäre Endomorphismen und sind mit Hauptachsentransformationen vertraut;
- kennen den Sylvesterschen Trägheitssatz.

Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen in der linearen Algebra erworben. Sie

- formulieren mathematische Sachverhalte aus dem Bereich der linearen Algebra in schriftlicher und mündlicher Form korrekt;
- lösen Probleme anhand von Fragestellungen der linearen Algebra;
- erfassen das Konzept der Linearität bei unterschiedlichen mathematischen Objekten;

Arbeitsaufwand:
Präsenzzeit:
84 Stunden
Selbststudium:
186 Stunden

nicht-amtliche Fassung

• nutzen lineare Strukturen, insbesondere den Isomorphiebegriff, für die Formulierung mathematischer Beziehungen; • erfassen grundlegende strukturelle Eigenschaften linearer und euklidischer Vektorräume; • sind mit der Entwicklung eines mathematischen Gebietes aus einem Axiomensystem vertraut.	

Lehrveranstaltung: Analytische Geometrie und Lineare Algebra I	4 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.0012.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte sowie engagierte Teilnahme, Präsentation von Lösungen	9 C

Lehrveranstaltung: Analytische Geometrie und Lineare Algebra I - Übung	2 SWS

Lehrveranstaltung: Analytische Geometrie und Lineare Algebra I - Tutorium Das Tutorium ist ein optionales Angebot zum Training des Problemlösens.	4 SWS

Prüfungsanforderungen: Grundkenntnisse der linearen Algebra, insbesondere über Lösbarkeit und Lösungen linearer Gleichungsysteme und über Euklidische Vektorräume.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1 - 3
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:

- Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts
- Basismodul in den Bachelorstudiengängen der Lehreinheit Mathematik.
- In Bachelorstudiengängen der Lehreinheit Informatik kann dieses Modul zusammen mit B.Mat.0012 die Module B.Mat.0841 und B.Mat.0842 ersetzen.
- Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot; als solches nicht verwendbar für Studierende der Lehreinheit Mathematik.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0021: Analysis II** *English title: Analysis II*	9 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit weitreichendem analytischen mathematischen Grundwissen vertraut. Sie • arbeiten kompetent mit reellwertigen Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher; • untersuchen Funktionen in mehreren Veränderlichen auf Stetigkeit und Differenzierbarkeit; • beschreiben topologische Grundbegriffe in metrischen Räumen mathematisch korrekt; • kennen den Banachschen Fixpunktsatz und Anwendungen; • kennen die grundlegende Theorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen (Picard-Lindelöf); • kennen und arbeiten mit den verschiedenen Ableitungsbegriffen für Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher; • sind mit mehrdimensionalen Taylor-Entwicklungen vertraut und können diese auf Extremwertprobleme anwenden; • kennen einen Integralbegriff für Funktionen mehrerer Veränderlicher und in diesem Kontext wichtige Eigenschaften (Fubini, Transformationssatz, Konvergenzsätze); • berechnen Integrale und Ableitungen von Funktionen in mehreren Veränderlichen; • kennen den Satz über implizite Funktionen und kennen Anwendungen wie z.B. Extrema unter Nebenbedingungen und den Begriff der Untermannigfaltigkeit. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen im Bereich der Analysis erworben. Sie • formulieren mathematische Sachverhalte aus analytischen Bereichen in schriftlicher und mündlicher Form korrekt; • lösen Probleme der reellen, mehrdimensionalen Analysis; • analysieren klassische Funktionen in mehreren Variablen und ihre Eigenschaften mit Hilfe von funktionalem Denken; • erfassen grundlegende topologische Eigenschaften metrischer Räume.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 186 Stunden

Lehrveranstaltung: Differenzial- und Integralrechnung II	4 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.0021.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte sowie engagierte Teilnahme, Präsentation von Lösungen	9 C

Lehrveranstaltung: Differenzial- und Integralrechnung II - Übung	2 SWS

Lehrveranstaltung: Differenzial- und Integralrechnung II - Tutorium	4 SWS

nicht-amtliche Fassung

Das Tutorium ist ein optionales Angebot zum Training des Problemlösens.	

Prüfungsanforderungen: Nachweis von Grundkenntnissen und Problemlösefähigkeit in der Differenzial- und Integralrechnung in mehreren Veränderlichen.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.0011, B.Mat.0012
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2 - 4
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:

- Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts
- Im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang, Fach Mathematik, kann dieses Modul das Modul B.Mat.0025 "Methoden der Analysis II" ersetzen.
- Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot; als solches nicht verwendbar für Studierende der Lehreinheit Mathematik.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0022: Analytische Geometrie und Lineare Algebra II** *English title: Analytic geometry and linear algebra II*	9 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit mathematischem Grundwissen im Bereich der multilinearen Algebra und der Anwendung linearer Algebra im Kontext von Geometrie und Graphentheorie vertraut. Sie • sind mit quadratischen Formen und Quadriken vertraut; • können Kegelschnitte erkennen und klassifizieren; • sind mit den ersten Konzepten der affinen und projektiven Geometrie vertraut; • sind mit Tensoren, Dualräumen und multilinearen Abbildungen vertraut; • können mit Tensorprodukten und Tensoralgebren sowie äußeren Produkten arbeiten; • sind mit Moduln über Hauptidealringen und Matrizennormalformen vertraut; • kennen Grundzüge der Graphentheorie, insbesondere Euler-Graphen, Hamilton-Graphen, Resultate zu kürzesten Wegen und bipartite Graphen. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen in Bereichen der analytischen Geometrie und der linearen Algebra erworben. Sie • formulieren mathematische Sachverhalte aus dem Bereich der Geometrie in schriftlicher und mündlicher Form korrekt; • lösen Probleme anhand von Fragestellungen der analytischen Geometrie; • wenden Konzepte der linearen Algebra auf geometrische Fragestellungen an; • erfassen grundlegende strukturelle Eigenschaften linearer und euklidischer Vektorräume; • sind mit der Entwicklung eines mathematischen Gebietes aus einem Axiomensystem vertraut; • formulieren kombinatorische Fragestellungen in der Sprache der Graphentheorie.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 186 Stunden

Lehrveranstaltung: Analytische Geometrie und Lineare Algebra II	4 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.0022.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte sowie engagierte Teilnahme, Präsentation von Lösungen	9 C

Lehrveranstaltung: Analytische Geometrie und Lineare Algebra II - Übung	2 SWS

Lehrveranstaltung: Analytische Geometrie und Lineare Algebra II - Tutorium Das Tutorium ist ein optionales Angebot zum Training des Problemlösens.	4 SWS

Prüfungsanforderungen:	

nicht-amtliche Fassung

Nachweis von Grundkenntnissen der linearen und multilinearen Algebra, auch im Kontext geometrischer und graphentheoretischer Anwendungen.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.0011, B.Mat.0012
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2 - 4
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:

- Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts
- Im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang, Fach Mathematik, kann dieses Modul das Modul B.Mat.0026 "Geometrie" ersetzen.
- Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot; als solches nicht verwendbar für Studierende der Lehreinheit Mathematik.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0024: Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und statistische Datenanalyse** *English title: Elementary probability theory and statistical data analysis*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen:

Lernziele:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit Methoden und Denkweisen der elementaren Wahrscheinlichkeitsrechnung und der darauf basierenden statistischen Datenanalyse vertraut. Sie

- modellieren diskrete Wahrscheinlichkeitsräume, beherrschen die damit verbundene Kombinatorik sowie den Einsatz von Unabhängigkeit und bedingten Wahrscheinlichkeiten;
- formulieren wahrscheinlichkeitstheoretische Aussagen mit diskreten Wahrscheinlichkeitsräumen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Zufallsvariablen;
- kennen die wichtigsten elementaren Grundmodelle der Wahrscheinlichkeitstheorie;
- berechnen Erwartungswerte von Funktionen von diskreten Zufallsvariablen;
- gehen sicher mit den Grundbegriffen der deskriptiven Methoden der Statistischen Datenwissenschaften um wie etwa Histogrammen, Quantilen und anderen Kenngrößen von Verteilungen;
- lernen empirisch das Gesetz der großen Zahlen, den Zentralen Grenzwertsatz und die eindimensionale Normalverteilung kennen;
- erlernen grundlegende Algorithmen zur Erzeugung von Zufallszahlen und Computersimulationen;
- verstehen elementare stochastische Beweistechniken (z. B. die Tschebysheff'sche Ungleichung) und ihre Verwendung in der Analyse einfacher stochastischer Modelle und statistischer Methoden;
- erlernen grundlegende Methoden der statistischen Datenanalyse, wie etwa Histogramme, Regressionsanalyse und Clusteranalyse, und wenden diese auf Datenbeispiele an.

Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen im Bereich der elementaren Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistischen Datenanalyse erworben. Sie sind in der Lage,

- elementare probabilistische Denkweisen und deskriptive Methoden der Statistischen Datenanalyse zu verstehen und anzuwenden
- elementare stochastische Modelle zu formulieren;
- diese mathematisch zu analysieren;
- einfache statistische Datenanalyseverfahren, etwa zur Cluster und Regressionsanalyse, auf Datenbeispielen anzuwenden;
- entsprechende Computersimulationen nachzuvollziehen;
- zugrunde liegende Algorithmen mathematisch zu verstehen.

Arbeitsaufwand:
Präsenzzeit:
56 Stunden
Selbststudium:
124 Stunden

nicht-amtliche Fassung

Lehrveranstaltung: Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und statistische Datenanalyse (Vorlesung)	2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.0024.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte sowie engagierte Teilnahme, Präsentation von Lösungen	6 C

Lehrveranstaltung: Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und statistische Datenanalyse - Übung (Übung)	2 SWS

Prüfungsanforderungen: Nachweis elementarer Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung und statistischer Datenanalyse	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.0011, B.Mat.0012
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:

- Dozent*in: Lehrpersonen des Instituts für Mathematische Stochastik
- Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0072: Mathematische Anwendersysteme mit Schulbezug** *English title: Mathematical application software at school*	3 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden • die Grundprinzipien der Programmierung erfasst; • die Befähigung zum sicheren Umgang mit einer Programmiersprache, z.B. Python, in einem mathematischen Kontext erworben; • Erfahrungen mit elementaren Algorithmen und deren Anwendungen gesammelt; • sich unterrichtsrelevante Darstellungstechniken angeeignet. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über eine Programmiersprache im mathematischen Kontext erworben. Sie • haben die Fähigkeit erworben, Algorithmen in einer Programmiersprache, z.B. Python, umzusetzen; • haben gelernt die Programmiersprache zum Lösen von elementaren algebraischen, analytischen und numerischen Problemen einzusetzen; • können grundlegende Programmierkonzepte in Unterrichtssituationen anwenden und in mathematischen Kontexten vermitteln.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 34 Stunden

Lehrveranstaltung: Blockkurs *Inhalte*: Blockkurs bestehend aus Vorlesung, z.B. "Einführung in Python und Computeralgebra".	2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	3 C

Lehrveranstaltung: Blockkurs - Tutorium *Inhalte*: Das Tutorium ist ein optionales Angebot zum Erwerb von Programmierkenntnissen durch Praxis am Rechner.	2 SWS

Prüfungsanforderungen: Grundkenntnisse in einer Programmiersprache mit Fokus auf mathematisch orientierte Anwendung und Hintergrund.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.0011, B.Mat.0012
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester

nicht-amtliche Fassung

Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:
Dozent*in: Lehrpersonen des Instituts für Numerische und Angewandte Mathematik.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0074: Anwendungspraktikum für den Stochastikunterricht** *English title: Lab course for teaching stochastics*	3 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit den grundlegenden Eigenschaften und Methoden einer statistischen Simulations- und Analyse-Software (z.B. “R” oder Python) vertraut. Sie • implementieren einfache stochastische Modelle und interpretieren selbstständig einfache entsprechende Problemstellungen in einer geeigneten Software; • führen einfache statistische Simulationen durch und stellen diese grafisch dar; • beherrschen einige grundlegende Techniken der deskriptiven Statistik und wenden diese in konkreten Datenprojekten an. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage • eine stochastische Simulations- und Analyse-Software auf konkrete stochastische Problemstellungen anzuwenden und die erhaltenen Resultate von grundlegenden Methoden fachgerecht zu präsentieren; • typische Anwendungen der für den Schulunterricht in den Sekundarstufen relevanten stochastischen Modelle auszusuchen und die Modelle hinsichtlich ihrer Eigenschaften voneinander abzugrenzen; • statistische Daten für Software-unterstützte Analysen aufzubereiten und ihre wichtigen Eigenschaften adäquat zu visualisieren und zu interpretieren.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Grundpraktikum für den Stochastikunterricht (Blockveranstaltung)	2 SWS
Prüfung: Portfolio (max. 15 Seiten ohne Anhänge), unbenotet	3 C

Prüfungsanforderungen: Grundlegende Kenntnisse in praktischer Stochastik.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.0024
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Bemerkungen:
Dozent*in: Lehrpersonen des Instituts für Mathematische Stochastik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0721: Mathematisch orientiertes Programmieren** *English title: Mathematics related programming*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Das erfolgreiche Absolvieren des Moduls ermöglicht den Studierenden den sicheren Umgang mit mathematischen Anwendersystemen. Die Studierenden • erwerben die Befähigung zum sicheren Umgang mit mathematischen Anwendersystemen; • erfassen die Grundprinzipien der Programmierung; • sammeln Erfahrungen mit elementaren Algorithmen und deren Anwendungen; • verstehen die Grundlagen der Programmierung in der Programmiersprache Python; • lernen Kontroll- und Datenstrukturen kennen; • erlernen die Grundzüge des imperativen und funktionalen Programmierens; • setzen Bibliotheken zur Lösung naturwissenschaftlicher Fragestellungen ein; • erlernen verschiedene Methoden der Visualisierung; • beherrschen die Grundtechniken der Projektverwaltung (Versionskontrolle, Arbeiten im Team). **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Techniken für das Lösen mathematisch/physikalischer Problemstellungen mit der Hilfe der Programmiersprache Python erlernt.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Semesterbegleitender Kurs *Inhalte*: Semesterbegleitender Kurs bestehend aus Vorlesung (2V) mit Übungen (2Ü), z.B. "Mathematisch orientiertes Programmieren"	4 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: Nachweis über den Erwerb der folgenden Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Teilnehmer/innen weisen grundlegende Techniken für das Lösen mathematisch/physikalischer Problemstellungen mit der Hilfe der Programmiersprache Python nach.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.0011, B.Mat.0012
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit:	**Empfohlenes Fachsemester:**

nicht-amtliche Fassung

dreimalig	Bachelor: 1 - 6; Master: 1 - 4
Maximale Studierendenzahl: 120	

Bemerkungen:

Dozent*in: Lehrpersonen des Instituts für Numerische und Angewandte Mathematik

Bei ausreichender Lehrkapazität kann dieser Kurs zusätzlich in der vorlesungsfreien Zeit als Blockveranstaltung bestehend aus Vorlesung, Übungen und Tutorium im Umfang von insgesamt 3SWS angeboten werden. Der verringerte SWS-Umfang bei gleichem Credit-Volument bedingt einen entsprechend höheren Umfang des Selbststudiums.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.0732: Practical course in scientific computing: Basics**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** After successfully completing the module, students have basic practical experience in scientific computing. They • are able to carry out programming projects in individual and group work; • have solid programming skills; • are proficient in the use of an integrated development environment; • are able to version projects using a version control system; • have mastered some basic procedures for the numerical solution of mathematical problems. **Core skills:** After successfully completing the module, students will be able to • structure programming tasks in such a way that they can be completed efficiently in group work; • develop and document a programming project in an understandable way; • use a version control system; • implement mathematical algorithms and procedures in a programming language or user system	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Practical course in scientific computing: Basics (Course)	2 WLH
Examination: Portfolio as a versioned programming project (max. 15 pages without attachments)	3 C

Examination requirements: Students are able to apply mathematical knowledge to programming tasks. They can structure these programming tasks in such a way that efficient collaboration in groups is established. They will be able to develop and document these programming tasks in a structured manner, including with the help of version control systems.	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1013
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: each semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 3 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

nicht-amtliche Fassung

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.0733: Practical course in scientific computing: Extensions**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** This module builds on the course B.Mat.0732 "Practical course in scientific computing: Basics", in which practical foundations of scientific computing are laid. After successfully completing the module, students have basic practical experience in scientific computing. They • are able to create programming projects in individual and group work; • have solid programming skills; • are proficient in the use of an integrated development environment; • are able to version projects using a version control system; • have mastered some basic procedures for the numerical solution of mathematical problems; • are able to ensure the quality and reliability of code through testing; • are proficient in working with environments to develop and deploy applications consistently. • have basic knowledge of automation in software development. **Core skills:** After successfully completing the module, students will be able to • structure programming tasks in such a way that they can be completed efficiently in group work; • develop and document a programming project in an understandable way; • use a version control system; • implement mathematical algorithms and procedures in a programming language or user system; • ensure the reliability of code in an automated way; • provide a programming project in an efficient and user-friendly way.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Practical course in scientific computing: Basics and extensions (Course)	2 WLH
Examination: Portfolio as a versioned programming project (max. 35 pages without attachments)	3 C

Examination requirements: Students are able to apply the mathematical knowledge they have acquired during their studies to practical tasks. They can design programming tasks in such a way that efficient and structured processing is established. They can develop and document their own project and manage it using version control systems. In addition, they are able to implement mathematical algorithms and procedures in code and critically reflect on the results in terms of subject content.	

Admission requirements:	**Recommended previous knowledge:**

nicht-amtliche Fassung

none	B.Mat.0732, B.Mat.1013
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: each semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

- **Instructor:** Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematics
- **Exclusions:** Only one of the courses B.Mat.0733, B.Mat.0736 and B.Mat.0739 can be taken.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.0736: Practical course in scientific computing: Advanced extensions**	6 C 2 WLH

Learning outcome, core skills:
Learning outcome:

This module builds on the course B.Mat.0732 "Practical course in scientific computing: Basics", in which practical foundations of scientific computing are laid. After successfully completing the module, students have basic practical experience in scientific computing. They

- are able to create programming projects in individual and group work;
- have solid programming skills;
- are proficient in the use of an integrated development environment;
- are able to version projects using a version control system;
- have mastered some basic procedures for the numerical solution of mathematical problems.
- are able to ensure the quality and reliability of code through testing;
- are proficient in working with environments to develop and deploy applications consistently;
- have basic knowledge of automation in software development;
- are able to apply techniques to parallelise tasks or use GPU computing to accelerate calculations;
- can carry out performance profiling and implement strategies to optimise memory consumption;
- master the optimisation of algorithms to improve efficiency in software development.

Core skills:

After successfully completing the module, students will be able to

- structure programming tasks in such a way that they can be completed efficiently in group work;
- develop and document a programming project in an understandable way;
- use a version control system;
- implement mathematical algorithms and procedures in a programming language or user system;
- ensure the reliability of code in an automated way;
- provide a programming project in an efficient and user-friendly way;
- identify mathematical problems in application questions independently and convert them into a mathematical model;
- convert complex mathematical problems into a series of simple programming tasks in order to solve them independently;
- independently analyse and present questions in the field of scientific computing.

Workload:
Attendance time: 28 h
Self-study time: 152 h

Course: Practical course in scientific computing: Basics and advanced extensions (Course)	2 WLH

nicht-amtliche Fassung

Examination: Portfolio as a versioned programming project (max. 45 pages without attachments) **Examination prerequisites:** Oral presentation (approx. 45 minutes)	6 C

Examination requirements: Students are able to apply the mathematical knowledge they have acquired during their studies to complex practical tasks. They can design programming tasks in such a way that efficient and structured processing is guaranteed. They can develop and document their own project and manage it using version control systems. In addition, they are able to implement mathematical algorithms and procedures in code and critically reflect on their approach. Students will also be able to present the methods and tools used in an understandable and structured way.

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.0732, B.Mat.1013
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: each semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

- **Instructor:** Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematics
- **Exclusions:** Only one of the courses B.Mat.0733, B.Mat.0736 and B.Mat.0739 can be taken.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.0739: Practical course in scientific computing in the context of a research project or a business project**	9 C 2 WLH

Learning outcome, core skills:
Learning outcome:

This module builds on the course B.Mat.0732 "Practical course in scientific computing: Basics", in which practical foundations of scientific computing are laid. An integral part of the module is an (external) internship in the context of mathematical research. After successfully completing the module, students have expanded their practical experience in scientific computing. They

- are able to create programming projects in group work;
- have solid programming skills;
- are proficient in the use of an integrated development environment;
- are able to version projects using a version control system;
- have mastered some basic procedures for the numerical solution of mathematical problems.
- are able to ensure the quality and reliability of code through testing;
- are proficient in working with environments to develop and deploy applications consistently;
- have basic knowledge of automation in software development;
- are able to apply techniques to parallelise tasks or use GPU computing to accelerate calculations;
- can carry out performance profiling and implement strategies to optimise memory consumption;
- master the optimisation of algorithms to improve efficiency in software development;
- they are familiar with mathematical procedures, tools and processes as well as the organisational and social environment of the practice.

Core skills:

After successfully completing the module, students will be able to

- structure programming tasks in such a way that they can be completed efficiently in group work;
- develop and document a programming project in an understandable way;
- use a version control system;
- implement mathematical algorithms and procedures in a programming language or user system;
- ensure the reliability of code;
- provide a programming project in an efficient and user-friendly way;
- identify mathematical problems in application questions independently and convert them into a mathematical model;
- convert complex mathematical problems into a series of simple programming tasks in order to solve them independently;
- independently analyse and present questions in the field of scientific computing;

Workload:
Attendance time:
28 h
Self-study time:
242 h

nicht-amtliche Fassung

• acquire skills in project-related and research-orientated teamwork and project management.	

Course: Practical course in scientific computing in the context of a research project or a business project (Course)	2 WLH
Examination: Portfolio as a versioned programming project (max. 45 pages without attachments) **Examination prerequisites:** Oral presentation (approx. 45 minutes)	9 C

Examination requirements: Students are able to apply the mathematical knowledge they have acquired during their studies to complex practical tasks in the context of a research project or a business project. They can design programming tasks in such a way that efficient and structured processing is guaranteed. They can develop and document a research project or a business project and manage it using version control systems. In addition, they are able to implement mathematical algorithms and procedures in code and critically reflect on their approach. Students will also be able to present the methods and tools used in an understandable and structured way.	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.0732, B.Mat.1013
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: each semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

- **Instructor:** Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematics
- **Exclusions:** Only one of the courses B.Mat.0733, B.Mat.0736 and B.Mat.0739 can be taken.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0743: Stochastisches Praktikum: Einführung** *English title: Practical course in stochastics: Introduction*	3 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit den grundlegenden Eigenschaften und Methoden einer statistischen Simulations- und Analyse-Software (z.B. “R” oder Python) vertraut. Sie • implementieren einfache stochastische Modelle und interpretieren selbstständig einfache entsprechende Problemstellungen in einer geeigneten Software; • führen einfache statistische Simulationen durch und lernen diese grafisch darzustellen; • beherrschen einige grundlegende Techniken der deskriptiven Statistik und können diese in konkreten Datenprojekten anwenden. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage • eine stochastische Simulations- und Analyse-Software auf konkrete stochastische Problemstellungen anzuwenden und die erhaltenen Resultate von grundlegenden Methoden fachgerecht zu präsentieren; • statistische Daten und ihre wichtige Eigenschaften adäquat zu visualisieren und interpretieren.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Stochastisches Praktikum: Einführung (Blockveranstaltung)	2 SWS
Prüfung: Portfolio (max. 15 Seiten ohne Anhänge), unbenotet	3 C

Prüfungsanforderungen: Grundlegende Kenntnisse in praktischer Stochastik.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.0024
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Lehrpersonen des Instituts für Mathematische Stochastik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.0746: Practical course in stochastics: advanced course**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** This module builds on the course B.Mat.0743 "Practical course in stochastics: Introduction", in which practical foundations of stochastics are laid. After successfully completing the module, students are familiar with the basic properties and methods of statistical simulation and analysis software (e.g. "R" or Python). They • are proficient in some basic estimation techniques such as the maximum likelihood estimation method and its simulation of the associated statistical risk and their simulation in advanced statistical models, such as linear, non-linear and logistic regression methods and elementary methods for cluster analysis; • are proficient in techniques for simulating stochastic models and algorithms and apply them; • are proficient in basic methods of inferential statistics and their simulation, in particular confidence intervals and test procedures; • are able to apply these methods to data projects and to interpret and visualise their results. **Core skills:** After successfully completing the module, students will be able to • apply estimation techniques and evaluate them on the basis of statistical risk; • apply stochastic simulation techniques; • apply methods of inferential statistics to data projects; • adequately visualise and interpret statistical data and present results of their project.	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Practical course in stochastics: Basics and extensions (Course)	4 WLH
Examination: Portfolio (maximum 35 pages, without attachments)	3 C
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes)	3 C

Examination requirements: In-depth knowledge of practical stochastics.	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.0721, B.Mat.0743 It is recommended that participants have knowledge in statistics beyond B.Mat.0024 (e.g. B.Mat.4147).
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]

nicht-amtliche Fassung

Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0921: Einführung in TeX/LaTeX und praktische Anwendungen** *English title: Introduction to TeX/LaTeX with applications*	3 C (Anteil SK: 3 C) 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit dem Einsatz von TeX oder LaTeX zur Erstellung von wissenschaftlichen Texten und Vorträgen vertraut. Sie • sind vertraut mit ordentlicher Dokumentengliederung; • erstellen Literaturangaben und Querverweise; • erzeugen mathematische Formeln; • erzeugen Grafiken und binden sie ein. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • einfache Dokumente mit LaTeX zu erstellen; • ansprechende Vortragsfolien mit LaTeX zu erzeugen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Blockkurs *Inhalte*: Einwöchige Blockveranstaltung mit Praktikum	
Prüfung: Hausarbeit (max. 10 Seiten), unbenotet **Prüfungsvorleistungen:** Regelmäßige Teilnahme an der Veranstaltung **Prüfungsanforderungen:** Erstellung eines wissenschaftlichen Portfolios mit TeX/LaTeX und der Folien für eine Präsentation mit Beamer-TeX.	3 C

Prüfungsanforderungen: Sicherer Umgang mit den grundlegenden Funktionen von LaTeX und Bearmer-TeX	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** Grundkenntnisse im Umgang mit einem Computer.
Sprache: Deutsch, Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 1 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Bemerkungen:
Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.0922: Mathematics information services and electronic publishing**	3 C (incl. key comp.: 3 C) 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** After having successfully completed the module, students are familiar with the basics of mathematics information services and electronic publishing. They • work with popular information services in mathematics and with conventional, non-electronic as well as electronic media; • know a broad spectrum of mathematical information sources including classification principles and the role of meta data; • are familiar with current development in the area of electronic publishing in the subject mathematics. **Core skills:** After successfull completion of the module students have acquired subject-specific information competencies. They • have suitable research skills; • are familiar with different information and specific publication services.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Lecture course (Lecture) *Contents*: Lecture course with project report	
Examination: Written examination (90 minutes), not graded **Examination prerequisites:** Regular participation in the course	3 C

Examination requirements: Application of the acquired skills in individual projects in the area of mathematical information services and electronic publishing	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** none
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: each summer semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 1 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

nicht-amtliche Fassung

Instructors: Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.0923: Scientific Writing**	3 C (incl. key comp.: 3 C) 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** After having successfully completed the module, students are familiar with the basics of scientific writing. Objectives: • How to start; motivation for writing a paper (thesis, term paper, seminar presentation, conference talk); choice of language (German/English/?); when to start; support resources. • Different text types in the professional carreer, e.g. motivation letter, research report, technical report, proposal etc. • Plagiarism; different types of plagiarism, unintentional and intentional plagiarism; how to avoid and recognise plagiarism? How to avoid being accused of plagiarism? • Planning and execution, structure, overall style of language, clear and concise writing, writing problems and how to avoid them, cultural sensitivity, cultural transferability. • Discussion; purpose, content, tense, structure; introducing tense, voice and mood; introducing modular writing and why it helps. • Methods; purpose, content (Bishop report implications), tense, structure. • Results; purpose, content, tense, structure; what goes in figures, images and tables; effective placing and citation of figures, images, tables; warning on image manipulation. • Introduction; purpose, content, tense, structure. • Title, abstract, key words, search engine optimisation, list of references, acknowledgements. • Optionally, choosing a journal, text matching, predatory & trick journals, your audience, factors affecting choice, scope, impact factors, open access. • Optionally, ethics of publication, COPE, Vancouver rules and other bodies, authorship, author order, contributorship statements, coauthors, corresponding authors, chaperones, grievance procedures. **Core skills:** After successfull completion of the module students have acquired subject-specific competencies in scientific writing. They • have suitable research skills; • are familiar with how to find and discuss a topic academically and using academic terms and methodology.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Lecture course (Lecture) *Contents*: Lecture course with project report	2 WLH

nicht-amtliche Fassung

Examination: Term Paper (max. 15 pages), not graded	3 C

Examination requirements: Application of the acquired skills in individual projects in the area of mathematical information services and electronic publishing	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** none
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 1 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructors: Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0931: Tutorentraining** *English title: Coaching of teaching assistants*	4 C (Anteil SK: 4 C) 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit theoretischen und praktischen Fragestellungen der Vermittlung mathematischen Wissens vertraut. Sie werden befähigt, • mathematische Inhalte an Studierende im ersten Semester zu vermitteln; • eine heterogene Übungsgruppe zu leiten. • verschiedene Lehrmethoden und Visualisierungstechniken einzusetzen; • souverän aufzutreten. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Rhetorik- und Präsentationstechniken einzusetzen; • Teamkompetenzen (insb. Motivationsfähigkeit und sicherer Umgang mit Konfliktsituationen) einzusetzen; • Methoden des Zeitmanagements zu verwenden; • interkulturelle Kompetenzen, insbesondere interkulturelle Kommunikationswege einzusetzen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden

Lehrveranstaltung: Integratives Projekt *Inhalte*: Neben dem Leiten einer Übungsgruppe während des gesamten Semesters oder einer Blockveranstaltung beinhaltet das Projekt ein Vorbereitungsseminar und ein Abschlussseminar sowie begleitende Kurzveranstaltungen. *Angebotshäufigkeit:* jedes Wintersemester	
Prüfung: Präsentation [Übungsstunde] (ca. 45 Minuten) und schriftliche Ausarbeitung (max. 5 Seiten), unbenotet **Prüfungsvorleistungen:** Teilnahme an der Veranstaltung	4 C

Prüfungsanforderungen: Nachweis des Erreichens der Lernziele und Erwerbs der Kompetenzen durch Umsetzung in einer Übungsstunde	

Zugangsvoraussetzungen: Übertragung der Leitung einer Übungsgruppe zu einer Lehrveranstaltung der Fakultät für Mathematik und Informatik im gleichen Semester	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch, Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik

nicht-amtliche Fassung

Angebotshäufigkeit: keine Angabe	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 3 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:
Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0932: Vermittlung mathematischer Inhalte an ein Fachpublikum** *English title: Communicating mathematical topics to a professional audience*	3 C (Anteil SK: 3 C) 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit theoretischen und praktischen Grundlagen der Vermittlung mathematischen Wissens vertraut. Sie • schätzen das Niveaus der Zielgruppe einer mathematischen Darbietung ein; • strukturieren Präsentationen gut; • beherrschen sicher stilistische und technische Aspekte der Darbietung; • wählen adäquate Hilfsmittel (z.B. zur Visualisierung); • steuern die Diskussion mit dem Publikum. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über je nach Veranstaltung verschiedene Kommunikations- und Vermittlungskompetenzen sowie ggf. Fremdsprachenkompetenzen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Veranstaltung mit theoretischem und praktischem Anteil, kann ggf. als Blockveranstaltung angeboten werden oder als Teil eines mathematischen Seminars. (Seminar)	
Prüfung: Präsentation (45 Minuten), unbenotet **Prüfungsvorleistungen:** Teilnahme an der Veranstaltung	3 C

Prüfungsanforderungen: Nachweis des Erreichens der Lernziele durch Anfertigen einer Darbietung zur Vermittlung mathematischer Inhalte (Format der Darbietung je nach Veranstaltung)	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch, Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: keine Angabe	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 3 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Lehrpersonen der Lehreinheit Mathematik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0935: Historische, museumspädagogische und technische Aspekte für den Aufbau, Erhalt und die Nutzung wissenschaftlicher Modellsammlungen** *English title: Historical, museum-related, and technical aspects of the building-up, the maintenance and the use of scientific collections*	4 C (Anteil SK: 4 C) 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse des Planens und Gestaltens von Mathematikunterricht und mathematikdidaktischen Forschungsprojekten **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls nutzen die Studierenden Kenntnisse der mathematischen Wissensvermittlung. Sie • ordnen wissenschaftliche Modellsammlungen in ihren historischen Kontext ein, • nutzen museumspädagogische Ansätze für die Vermittlung mit Hilfe von Objekten, • kennen Beispiele für Techniken, die für den Aufbau und Erhalt von Objekten in Modellsammlungen erforderlich sind.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden

Lehrveranstaltung: Seminar	2 SWS
Prüfung: Portfolio (max. 5000 Zeichen), unbenotet	4 C

Prüfungsanforderungen: Erarbeitung historischer, museumspädagogischer und technischer Aspekte eines Modells oder mehrerer Modelle in Kontexten von Sammlungen.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: keine Angabe	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Master: 1 - 4
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0936: Medienbildung zu mathematischen Objekten und Problemen** *English title: Media education for mathematical objects and problems*	4 C (Anteil SK: 4 C) 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse des Medienunterstützen Lehrens und Lernens zu mathematischen Objekten und Problemen. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls ordnen die Studierenden wissenschaftliche Modellsammlungen in ihren historischen Kontext ein. Sie • nutzen Kenntnisse der Medienbildung zur mathematischen Wissensvermittlung, • vergleichen unterschiedliche Designs für die Illustration mathematischer Objekte und Probleme, • implementieren beispielhaft unterschiedliche medientechnische Realisierungen mathematischer • Objekte.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden

Lehrveranstaltung: Seminar	2 SWS
Prüfung: Portfolio (max. 5000 Zeichen), unbenotet	4 C

Prüfungsanforderungen: Erarbeitung medienbezogener Aspekte eines Modells oder mehrerer Modelle in Kontexten von Sammlungen.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: keine Angabe	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Master: 1 - 4
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0940: Mathematik in der Welt, in der wir leben** *English title: The mathematical nature of the world we are living in*	3 C (Anteil SK: 3 C) 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit der Rolle der Mathematik in unserer Gesellschaft vertraut, wobei die Schwerpunktsetzung je nach Veranstaltung ausgestaltet wird. Die Studierenden • entwickeln ein stärkeres Bewusstsein für die Rolle der Mathematik in anderen Fachdisziplinen; • erwerben ein tieferes Verständnis für die Bedeutung der Mathematik für den (technologischen) Fortschritt; • erkennen die Bedeutung der Mathematik für das Verständnis von Vorgängen und Erscheinungen in der Natur; • verstehen die Rolle der Mathematik in der Gesellschaft. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über verschiedene Kompetenzen, je nach Ausgestaltung der Lehrveranstaltung haben sie • ihre Befähigung zum Logischen Denken ausgebaut; • das mathematische Interpretieren von Observationen und Daten in einem außermathematischem Kontext erlernt; • die Transferfähigkeit von abstraktem Wissen auf reelle Situationen erworben; • ihre Methodenkompetenz im mathematischen Bereich gestärkt.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung oder Seminar	
Prüfung: Klausur (90 Minuten) oder Hausarbeit (max. 10 Seiten), unbenotet	3 C

Prüfungsanforderungen: Nachweis des Erreichens der Lernziele durch Anwendung auf ausgewählte Problemstellungen	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch, Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jährlich	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 1 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Bemerkungen:
Dozent*in: Lehrpersonen der Lehreinheit Mathematik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0950: Mitgliedschaft in der studentischen oder akademischen Selbstverwaltung** *English title: Membership in the student or academic self-government*	3 C (Anteil SK: 3 C) 1 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben zentrale Kompetenzen der Planung, Organisation, Präsentation sowie Grundkenntnisse in der Projektplanung. Sie erwerben Kompetenzen in Rhetorik, in Selbstpräsentation und in freier Rede. Im Praxisteil erlangen die Studierenden vertiefte Kenntnisse in den Bereichen Moderationstechniken, Gesprächsführung sowie Entscheidungs- und Konfliktlösungsverhalten in Gruppen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 76 Stunden

Lehrveranstaltung: Gremienveranstaltung	
Prüfung: Hausarbeit (max. 5 Seiten), unbenotet	3 C

Prüfungsanforderungen: Die Studierenden erbringen den Nachweis der Befähigung, dass sie Erfahrungen aus der Praxis mit theoretischen Wissen verknüpfen und Methoden der Reflektion anwenden können.	

Zugangsvoraussetzungen: Mitgliedschaft in mindestens einem der folgenden Gremien: 1. Fakultätsrat der Fakultät für Mathematik und Informatik oder eine seiner Kommissionen 2. Senat der Universität oder einer seiner Kommissionen 3. Vorstand des Studentenwerks 4. Vorstand eines Instituts des Bereichs Mathematik oder Tätigkeit als Gleichstellungsbeauftragte der Fakultät für Mathematik und Informatik.	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch, Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 1 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Studiendekan*in Mathematik oder Studienreferent*in Mathematik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0951: Ehrenamtliches Engagement in einem mathematischen Umfeld** *English title: Civic engagement in a mathematical environment*	3 C (Anteil SK: 3 C) 1 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben zentrale Kompetenzen der Planung, Organisation, Präsentation sowie Grundkenntnisse in der Projektplanung. Sie erwerben Kompetenzen in Rhetorik, in Selbstpräsentation und in freier Rede. Im Praxisteil erlangen die Studierenden vertiefte Kenntnisse in mathematischer Wissensvermittlung sowie in mindestens einem der folgenden Bereichen: • Moderationstechniken, • Gesprächsführung • Entscheidungs- und Konfliktlösungsverhalten in Gruppen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 14 Stunden Selbststudium: 76 Stunden

Lehrveranstaltung: Projektarbeit	
Prüfung: Portfolio (max. 5 Seiten), unbenotet	3 C

Prüfungsanforderungen: Die Studierenden erbringen den Nachweis der Befähigung, dass sie Erfahrungen aus der Praxis mit theoretischen Wissen verknüpfen und Methoden der Reflektion anwenden können.	

Zugangsvoraussetzungen: Ehrenamtliche Tätigkeit ohne Entgelt oder Aufwandsentschädigung, z.B. 1. bei der Durchführung der Mathematik-Olympiade oder dem Bundeswettbewerb Mathematik 2. Nachhilfe im Rahmen von sozialen Projekten 3. Mathematisches Korrespondenz-Zirkel 4. MatheCamp	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch, Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 1 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Studiendekan*in Mathematik oder Studienreferent*in Mathematik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0952: Organisation einer mathematischen Veranstaltung** *English title: Event management in mathematics*	3 C (Anteil SK: 3 C) 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit Problemen, die bei der Organisation einer mathematischen Veranstaltung entstehen, vertraut. Dabei wird die Schwerpunktsetzung je nach dem zu organisierenden Veranstaltungsprojekt ausgestaltet, zu dem die Studierenden einen abgegrenzten, aktiven Beitrag leisten. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über verschiedene Kompetenzen, je nach Ausgestaltung des Veranstaltungsprojekts erwerben sie • Organisations- und Managementkompetenzen; • Kompetenzen im Informations- und Zeitmanagement; • Teamkompetenz.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Integratives Projekt *Inhalte*: *Angebotshäufigkeit:* jährlich	
Prüfung: Projektpräsentation (ca. 20 Minuten) oder Hausarbeit (max. 5 Seiten), unbenotet	3 C

Prüfungsanforderungen: Nachweis der Kompetenzen und Fähigkeiten durch einen abgegrenzten, aktiven Beitrag zu einem Veranstaltungsprojekt.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch, Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: keine Angabe	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 1 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Lehrpersonen der Lehreinheit Mathematik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.0970: Betriebspraktikum** *English title: Internship*	8 C (Anteil SK: 8 C)

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls besitzen die Studierenden Kompetenzen in projektbezogener und forschungsorientierter Teamarbeit sowie im Projektmanagement. Sie sind mit Verfahren, Werkzeugen und Prozessen der Mathematik sowie dem organisatorischen und sozialen Umfeld der Praxis vertraut.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 240 Stunden

Lehrveranstaltung: Prüfungskolloquium (Kolloquium)	
Prüfung: Präsentation (ca. 20 Minuten) mit schriftlicher Ausarbeitung (max. 10 Seiten), unbenotet **Prüfungsvorleistungen:** Bescheinigung über die erfolgreiche Erfüllung der gestellten Aufgaben gemäß Praktikumsplan	8 C

Prüfungsanforderungen: Erfolgreiche Bearbeitung der gestellten Aufgaben gemäß zwischen dem oder der Studierenden, der Lehrperson und dem Betrieb zu vereinbarendem Praktikumsplan	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch, Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Lehrpersonen der Lehreinheit Mathematik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.1011: Funktionentheorie** *English title: Complex analysis*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit Grundbegriffen und Methoden der komplexen Analysis vertraut. Sie • gehen sicher mit dem Holomorphiebegriff um und kennen gängige Beispiele von holomorphen Funktionen; • beherrschen insbesondere die verschiedenen Definitionen für Holomorphie und erkennen deren Äquivalenz; • kennen den Identitätssatz für holomorphe Funktionen und den Satz von Liouville sowie den Fundamentalsatz der Algebra; • verstehen den Cauchyschen Integralsatz sowie kennen Potenzreihenentwicklungen im Komplexen und den Unterschied zur Taylor-Entwicklung im Reellen; • verstehen den Residuensatz und wenden diesen innerhalb der Funktionentheorie an; • verstehen Zweige von mehrwertigen komplexen Funktionen bspw. Logarithmus; • berechnen mit funktionentheoretischen Methoden bestimmte Integrale geeigneter Funktionenklassen; • erlernen und vertiefen funktionentheoretische Herangehensweisen an mathematische Problemstellungen (zum Beispiel zur Konstruktion und Untersuchung von speziellen Funktionen) **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • sicher mit grundlegenden Methoden und Grundbegriffen aus der Funktionentheorie umzugehen; • auf Basis funktionentheoretischer Denkweisen und Beweistechniken zu argumentieren; • sich in verschiedene Fragestellungen im Bereich der Funktionentheorie einzuarbeiten; • funktionentheoretische Methoden auf weiterführende Themen aus der Funktionentheorie und verwandten Gebieten anzuwenden.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Funktionentheorie (Vorlesung)	3 SWS
Prüfung: Portfolio (maximal 15.000 Zeichen), unbenotet **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.1011.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte, Präsentation von Lösungen	6 C

Lehrveranstaltung: Funktionentheorie - Übung (Übung)	1 SWS

nicht-amtliche Fassung

Prüfungsanforderungen:	
Nachweis der Grundkenntnisse in Funktionentheorie	

Zugangsvoraussetzungen:	**Empfohlene Vorkenntnisse:**
keine	B.Mat.0021, B.Mat.0022
Sprache:	**Modulverantwortliche[r]:**
Deutsch	Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit:	**Dauer:**
jedes Wintersemester	1 Semester
Wiederholbarkeit:	**Empfohlenes Fachsemester:**
dreimalig	3 - 5
Maximale Studierendenzahl:	
nicht begrenzt	

Bemerkungen:
Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.1012: Algebra I** *English title: Algebra I*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden mit grundlegenden Begriffen und Ergebnissen aus der Algebra vertraut. Sie • kennen Anwendungen von Zorns Lemma; • kennen wichtige Begriffe und Ergebnisse über Gruppen, unter anderem Untergruppen, Normalteiler, zyklische und abelsche Gruppen, Automorphismen von Gruppen und direkte und semidirekte Produkte von Gruppen; • kennen erste Eigenschaften der symmetrischen Gruppe; • erkennen Gruppenoperationen und sind mit den Sylowschen Sätzen vertraut; • sind mit ersten Eigenschaften von Ringen und insbesondere kommutativen Ringen vertraut; • verstehen die Begriffe Nullteiler, Integritätsbereich und Einheitsgruppe; • können mit Idealen arbeiten, sowie Primideale und maximale Ideale erkennen; • sind mit Quotientenringen vertraut; • kennen den Begriff des Quotientenkörpers; • erkennen Euklidische Ringe, Hauptidealbereiche und faktorielle Ringe; • können mit Polynomringen arbeiten; • sind mit dem Begriff der Körpererweiterung vertraut, kennen endliche und algebraische Erweiterungen sowie den Begriff des algebraischen Abschlusses; • erkennen Zerfällungskörper sowie normale Körpererweiterungen; • kennen den Begriff der Separabilität. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen in der Algebra erworben und sind auf weiterfu¨hrende Veranstaltungen vorbereitet. Sie sind in der Lage, • mathematische Sachverhalte aus dem Bereich Algebra korrekt zu formulieren; • Probleme anhand von Ergebnissen der Algebra zu lösen; • Probleme in anderen Gebieten, etwa der Geometrie, im Rahmen der Algebra zu formulieren und zu bearbeiten; • Fragestellungen und Anwendungen der Algebra zu bearbeiten.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Algebra I (Vorlesung)	3 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.1012.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte, Präsentation von Lösungen	6 C

Lehrveranstaltung: Algebra I - Übung (Übung)	1 SWS

nicht-amtliche Fassung

Prüfungsanforderungen:	
Nachweis der Grundkenntnisse in Algebra	

Zugangsvoraussetzungen:	**Empfohlene Vorkenntnisse:**
keine	B.Mat.0021, B.Mat.0022
Sprache:	**Modulverantwortliche[r]:**
Deutsch	Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit:	**Dauer:**
jedes Wintersemester	1 Semester
Wiederholbarkeit:	**Empfohlenes Fachsemester:**
dreimalig	3 - 5
Maximale Studierendenzahl:	
nicht begrenzt	

Bemerkungen:
Dozent*n: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.1013: Numerik und Optimierung I** *English title: Numerical mathematics and optimisation I*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden vertraut mit Grundprinzipien numerischer Verfahren und insbesondere dem numerischen Umgang mit linearen Gleichungssysteme und der numerischen Approximation und Integration von Funktionen einer Veränderlichen. Sie sind in der Lage: • Fehlerquellen bei numerischen Berechnungen zu identifizieren und zu bewerten; • direkte und iterative Lösungsverfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme zu formulieren und deren Komplexität und Konvergenzverhalten zu analysieren; • numerische Methoden zur Behandlung diskret approximierter Funktionen einer Veränderlichen zu entwickeln und deren Genauigkeit und Effizienz zu bewerten; insbesondere Methoden zur Interpolation, Fourier-Transformation und Integration. **Kompetenzen:** Die Studierenden entwickeln grundlegende Kompetenzen in der Numerik. Sie: • analysieren Fehlerquellen und Fehlerfortpflanzung in numerischen Verfahren und berücksichtigen diese bei praktischen Anwendungen; können insbesondere die Kondition eines Problems und die Stabilität eines Algorithmus unterscheiden; • sind in der Lage lineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme mit direkten und iterativen Verfahren zu lösen; • sind in der Lage numerische Interpolations- und Integrationsverfahren anzuwenden und deren Fehler abzuschätzen; • analysieren numerische Verfahren in Bezug auf deren Komplexität; • implementieren und analysieren numerische Algorithmen für ausgewählte Problemstellungen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Numerik und Optimierung I (Vorlesung)	3 SWS
Prüfung: Portfolio (maximal 15.000 Zeichen), unbenotet **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.1013.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte, Präsentation von Lösungen	6 C

Lehrveranstaltung: Numerik und Optimierung I - Übung (Übung)	1 SWS

Prüfungsanforderungen: Nachweis der Grundkenntnisse der numerischen Mathematik und der Optimierung	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.0021, B.Mat.0022, B.Mat.0721
Sprache:	**Modulverantwortliche[r]:**

nicht-amtliche Fassung

Deutsch	Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3 - 5
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:

- Dozent*in: Lehrpersonen des Instituts für Numerische und Angewandte Mathematik
- Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot; als solches nicht verwendbar für Studierende der Lehreinheit Mathematik.
- Dieses Modul setzt Kenntnisse der Programmiersprache Python voraus, idealerweise B.Mat.0721, ggf. auch B.Mat.0072.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.1014: Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie** *English title: Measure and probability theory*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen:

Lernziele:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit den Grundbegriffen und Methoden der Maßtheorie sowie auch der Wahrscheinlichkeitstheorie vertraut, sie

- kennen die wichtigsten elementaren stochastischen Grundmodelle und Verteilungen von Zufallsvariablen;
- verstehen grundlegende Eigenschaften sowie Existenz und Eindeutigkeitsaussagen von Maßen;
- gehen sicher mit allgemeinen Maß-Integralen um, insbesondere mit dem Lebesgue-Integral;
- kennen sich mit Lp-Räumen und Produkträumen aus;
- formulieren wahrscheinlichkeitstheoretische Aussagen mit Wahrscheinlichkeitsräumen, Wahrscheinlichkeitsmaßen und Zufallsvariablen;
- rechnen und modellieren mit stetigen und mehrdimensionalen Verteilungen;
- beschreiben Wahrscheinlichkeitsmaße mit Hilfe von Verteilungsfunktionen bzw. Dichten;
- verstehen und nutzen das Konzept der Unabhängigkeit;
- berechnen Erwartungswerte von Funktionen von Zufallsvariablen;
- verstehen die verschiedenen stochastischen Konvergenzbegriffe und ihre Beziehungen;
- kennen charakteristische Funktionen und deren Anwendungen;
- besitzen Grundkenntnisse über bedingte Wahrscheinlichkeiten;
- verwenden und beweisen das schwache Gesetz der großen Zahlen und den zentralen Grenzwertsatz.

Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen in Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie erworben. Sie sind in der Lage,

- Maßräume und Maß-Integrale anzuwenden;
- stochastische Denkweisen einzusetzen und einfache stochastische Modelle zu formulieren;
- stochastische Modelle mathematisch zu analysieren;
- die wichtigsten Verteilungen zu verstehen und anzuwenden;
- stochastische Abschätzungen mit Hilfe von Wahrscheinlichkeitsgesetzen durchzuführen;
- grundlegende Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitstheorie zu verwenden und zu beweisen.

Arbeitsaufwand:
Präsenzzeit:
56 Stunden
Selbststudium:
124 Stunden

Lehrveranstaltung: Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie (Vorlesung)	3 SWS

nichtamtliche Fassung

Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.1014.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte, Präsentation von Lösungen	6 C

Lehrveranstaltung: Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie - Übung (Übung)	1 SWS

Prüfungsanforderungen: Nachweis von Grundkenntnissen in Maß- und Wahrscheinlichkeitstheorie	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.0021, B.Mat.0022, B.Mat.0024
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3 - 5
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Lehrpersonen des Instituts für Mathematische Stochastik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.1021: Funktionalanalysis** *English title: Functional analysis*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit funktionalanalytischer Denkweise und den zentralen Resultaten aus diesem Gebiet vertraut. Sie • sind mit grundlegenden Eigenschaften von Hilberträumen vertraut, kennen als Beispiel insbesondere Fourier-Reihen; • gehen sicher mit den gängigsten Beispielen von Funktionen- und Folgenräumen wie L^p, l^p und Räumen stetiger Funktionen um; • analysieren deren funktionalanalytische Eigenschaften und sind mit Räumen mehrfach differenzierbarer Funktionen vertraut; • kennen die Dualitätseigenschaften von L^p-Räumen und den Dualraum des Raums stetiger Funktionen; • kennen das Konzept der schwachen Lösung; • kennen die Fourier-Tansformation auf L^2 als Isometrie; • wenden die grundlegenden Sätze über lineare Operatoren in Banach-Räumen an, insbesondere die Sätze von Banach-Steinhaus, Hahn-Banach und den Satz über die offene Abbildung; • kennen den Spektralsatz für kompakte Operatoren auf Hilberträumen. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • in unendlich-dimensionalen Räumen mathematisch zu argumentieren; • Aufgabenstellungen in funktionalanalytischer Sprache zu formulieren und zu analysieren; • Funktionalanalytische Prinzipien wie die Wahl eines passenden Funktionenraums, Vollständigkeit, Beschränktheit oder Kompaktheit zu erkennen und anzuwenden.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Funktionalanalysis (Vorlesung)	3 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.1021.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte, Präsentation von Lösungen	6 C
Lehrveranstaltung: Funktionalanalysis - Übung (Übung)	1 SWS
Prüfungsanforderungen: Nachweis der Grundkenntnisse in Funktionalanalysis	

Zugangsvoraussetzungen:	**Empfohlene Vorkenntnisse:**

nicht-amtliche Fassung

keine	B.Mat.1011
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 4 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:
Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.1022: Algebra II** *English title: Algebra II*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls sind die Studierenden mit grundlegenden Begriffen und Ergebnissen aus der Algebra vertraut. Sie • sind mit der Galoistheorie vertraut; • Können erste Galoisgruppen bestimmen sowie kennen die Galoiskorrespondenz; • Kennen Kreisteilungskörper; • Kennen erste Anwendungen der Galoistheorie. Weiterhin sind die Studierenden nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls mit den Anfängen von einem der folgenden Themengebieten vertraut. Sie • kennen grundlegende Konzepte aus der kommutativen Algebra; • sind mit den Anfängen der homologischen Algebra vertraut; • kennen erste Eigenschaften von affinen und projektiven Varietäten. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen in der Algebra erworben und sind auf weiterführende Veranstaltungen vorbereitet. Sie sind in der Lage, • mathematische Sachverhalte aus dem Bereich Algebra korrekt zu formulieren; • Probleme anhand von Ergebnissen der Algebra zu lösen; • Probleme in anderen Gebieten, etwa der Geometrie, im Rahmen der Algebra zu formulieren und zu bearbeiten; • Fragestellungen und Anwendungen der Algebra zu bearbeiten.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Algebra II (Vorlesung)	3 SWS
Prüfung: Portfolio (maximal 15.000 Zeichen), unbenotet **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.1022.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte, Präsentation von Lösungen	6 C

Lehrveranstaltung: Algebra II - Übung (Übung)	1 SWS

Prüfungsanforderungen: Nachweis vertiefter Grundkenntnisse in Algebra	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.1012
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit:	**Dauer:**

nichtamtliche Fassung

jedes Sommersemester	1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 4 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:
Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.1023: Numerik und Optimierung II** *English title: Numerical mathematics and optimisation II*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden vertraut mit fortgeschrittenen numerischer Verfahren und insbesondere dem numerischen Umgang mit nichtlinearen Gleichungssystemen und Optimierungsproblemen. Sie sind in der Lage: • numerische Verfahren für lineare Ungleichungssyteme anzuwenden; • nichtlineare Gleichungen und Optimierungsprobleme zu verstehen, numerische Lösungsverfahren anzuwenden und deren Konvergenzverhalten zu analysieren; • mathematische Modelle zu analysieren und Algorithmen für restringierte und nichtlineare Optimierungsprobleme zu formulieren und zu analysieren **Kompetenzen:** Die Studierenden erwerben wesentliche Kompetenzen in fortgeschrittener Numerik und Optimierung. Sie • wenden Fixpunkt- und Newton-Verfahren auf nichtlineare Gleichungssysteme und Ausgleichsprobleme an; • verstehen die Bedeutung von Konvergenzanalysen und deren praktischen Nutzen; • verstehen die Theorie der linearen Programmierung sowie Dualität und wenden diese auf Optimierungsprobleme an; • formulieren Algorithmen für unrestringierte nichtlineare Optimierungsprobleme basierende auf Gradienten- und Newton-Verfahren; • formulieren Kriterien zur Schrittlängenauswahl und führen eine Konvergenzanalyse aus; • modellieren restringierte Optimierungsprobleme; • verstehen die Grundlagen der quadratischen Programmierung und konvexer Geometrie. .	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Numerik und Optimierung II (Vorlesung)	3 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.1023.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte, Präsentation von Lösungen	6 C

Lehrveranstaltung: Numerik und Optimierung II - Übung (Übung)	1 SWS

Prüfungsanforderungen: Nachweis weiterführender Kenntnisse in numerischer Mathematik und Optimierung.	

nicht-amtliche Fassung

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.1013
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 4 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:

- Dozent*in: Lehrpersonen des Instituts für Numerische und Angewandte Mathematik
- Universitätsweites Schlüsselkompetenzangebot; als solches nicht verwendbar für Studierende der Lehreinheit Mathematik.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.1024: Stochastik** *English title: Stochastics*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit fortgeschrittenen Begriffen und Denkweisen der mathematischen Stochastik vertraut. Sie • beherrschen weiterführende Konzepte der Maßtheorie; • beherrschen bedingte Erwartungswerte; • verstehen gleichgradige Integrierbarkeit; • kennen 0-1 Gesetze; • lösen stochastische Probleme mittels Wahrscheinlichkeitsungleichungen und dem (multivariaten) zentralen Grenzwertsatz; • kennen verschiedene Modellklassen stochastischer Prozesse wie z.B. Markov-Ketten, Martingale und die Brownsche Bewegung und verstehen deren wichtigste Eigenschaften; • verstehen das starke Gesetz für Martingale und Martingalungleichungen; • kennen einfache stochastische Techniken zur Simulation von Zufallszahlen z. B. basierend auf Markov-Ketten. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage • fortgeschrittene stochastische Denkweisen und Beweistechniken anzuwenden; • stochastische Problemstellungen über Wahrscheinlichkeitsräume und Zufallsvariablen zu modellieren und zu analysieren; • Grenzwertsätze der fortgeschrittenen Wahrscheinlichkeitstheorie zu verwenden; • die Eigenschaften verschiedener Modellklassen stochastischer Prozesse wie z.B. Markov-Ketten, Martingale und die Brownsche Bewegung zu verstehen und zu beweisen; • stochastische Problemstellungen mit Hilfe von stochastischen Prozessen zu modellieren und analysieren.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Stochastik (Vorlesung)	3 SWS
Prüfung: Portfolio (maximal 15.000 Zeichen), unbenotet **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.1024.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte, Präsentation von Lösungen	6 C

Lehrveranstaltung: Stochastik - Übung (Übung)	1 SWS

Prüfungsanforderungen: Nachweis von Grundkenntnissen in Stochastik	

Zugangsvoraussetzungen:	**Empfohlene Vorkenntnisse:**

nicht-amtliche Fassung

keine	B.Mat.1014
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 4 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:
Dozent*in: Lehrpersonen des Instituts für Mathematische Stochastik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.2210: Zahlentheorie** *English title: Number theory*	9 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit Grundbegriffen und Methoden der elementaren Zahlentheorie vertraut. Sie • erwerben grundlegende Kenntnisse über Zahlentheorie; • sind insbesondere mit Teilbarkeit, Kongruenzen, arithmetischen Funktionen und dem Reziprozitätsgesetz vertraut; • kennen Eigenschaften von elementaren diophantischen Gleichungen; • kennen insbesondere den Satz von Legendre und sind mit der Pell'schen Gleichung vertraut; • kennen wichtige Eigenschaften von binären quadratischen Formen und die Klassenzahlformel; • sind mit Kettenbrüchen vertraut; • kennen wichtige Eigenschaften von Gittern; • sind mit Charakteren und Gausschen Summen vertraut; • kennen die elementare Theorie p-adischer Zahlen. **Kompetenzen**: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • elementare zahlentheoretische Denkweisen und Beweistechniken zu beherrschen; • mit Grundbegriffen und grundlegenden Methoden der Zahlentheorie zu argumentieren; • mit Begriffen und Methoden aus weiterführenden Themen der Zahlentheorie zu arbeiten.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 186 Stunden

Lehrveranstaltung: Zahlentheorie (Vorlesung)	4 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.2210.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte sowie engagierte Teilnahme, Präsentation von Lösungen	9 C

Lehrveranstaltung: Zahlentheorie - Übung (Übung)	2 SWS

Prüfungsanforderungen: Nachweis von Grundkenntnissen in Zahlentheorie	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.0021, B.Mat.0022
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik

nicht-amtliche Fassung

Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 4 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:
Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.2220: Diskrete Mathematik** *English title: Discrete mathematics*	9 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit Grundbegriffen und Methoden der diskrete Mathematik vertraut. Sie • erwerben grundlegende Kenntnisse über diskrete Mathematik, insbesondere über enumerative Kombinatorik, erzeugende Funktionen, Rekursionen und asymptotische Analyse; • erlernen algebraische Grundlagen der diskreten Mathematik, insbesondere üben sie den Umgang mit endlichen Gruppen und Körpern; • sind mit Graphen, Bäumen, Netzwerken und Suchtheorien vertraut; • kennen grundlegende Aspekte der spektralen Graphentheorie, z.B. Laplace-Matrix, Fiedler-Vektoren, Laplacian-Einbettung, spectral clustering und Cheeger-Schnitte. Je nach Bedarf und konkreter Ausgestaltung der Vorlesung erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse der diskreten Mathematik, z.B. • im Bereich Zahlentheorie über Kryptographie, Gitter, Codes, Kugelpackungen; • im Bereich algebraische Strukturen über Boolesche Algebra, Matroide, schnelle Matrixmultiplikation; • im Bereich Geometrie über diskrete Geometrie und Polytope. **Kompetenzen**: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • elementare Denkweisen und Beweistechniken der diskreten Mathematik zu beherrschen; • mit Grundbegriffen und grundlegenden Methoden der diskreten Mathematik zu argumentieren; • mit Begriffen und Methoden aus weiterführenden Themen der diskreten Mathematik zu arbeiten.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 186 Stunden

Lehrveranstaltung: Diskrete Mathematik (Vorlesung)	4 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.2220.Ue: Erreichen von mindestens 50% der Übungspunkte sowie engagierte Teilnahme, Präsentation von Lösungen	9 C

Lehrveranstaltung: Diskrete Mathematik - Übung (Übung)	2 SWS

Prüfungsanforderungen: Nachweis von Grundkenntnissen in diskreter Mathematik.	

nicht-amtliche Fassung

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.0011, B.Mat.0012
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:
Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.2510: Proseminar Analysis, Geometrie, Topologie** *English title: Proseminar on analysis, geometry and topology*	3 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Inhalte aus dem Schwerpunkt "Analysis, Geometrie, Topologie" vor einem Fachpublikum adäquat darzustellen. Sie • erwerben selbständig vertiefte Kenntnisse in einem ausgewählten Gebiet aus dem Schwerpunkt "Analysis, Geometrie, Topologie"; • strukturieren den Stoff und bereiten ihn für einen Vortrag auf. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage • sich in ein Thema aus einem Gebiet in dem Schwerpunkt "Analysis, Geometrie, Topologie", typischerweise aus einem Lehrbuch, selbständig einzuarbeiten und es in einem Vortrag vorzustellen; • Medien wie Folien, Tafel, Smartboard u.a. zur Präsentation eines mathematischen Themas adäquat einzusetzen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Proseminar Analysis, Geometrie, Topologie	2 SWS
Prüfung: Präsentation (ca. 75 Minuten, bei Durchführung als Blockseminar ca. 45 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.2510.Sem: Teilnahme am Proseminar	3 C

Prüfungsanforderungen: Selbständige Durchdringung und Darstellung mathematischer Sachverhalte im Schwerpunkt "Analysis, Geometrie, Topologie".	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.0011, B.Mat.0012, B.Mat.0021, B.Mat.0022
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jährlich	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.2520: Proseminar Algebra, Geometrie, Zahlentheorie** *English title: Proseminar on algebra, geometry and number theory*	3 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Inhalte aus dem Schwerpunkt "Algebra, Geometrie, Zahlentheorie" vor einem Fachpublikum adäquat darzustellen. Sie • erwerben selbständig vertiefte Kenntnisse in einem ausgewählten Gebiet aus dem Schwerpunkt SP 2 "Algebra, Geometrie, Zahlentheorie"; • strukturieren den Stoff und bereiten ihn für einen Vortrag auf. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage • sich in ein Thema aus einem Gebiet in dem Schwerpunkt "Algebra, Geometrie, Zahlentheorie", typischerweise aus einem Lehrbuch, selbständig einzuarbeiten und es in einem Vortrag vorzustellen; • Medien wie Folien, Tafel, Smartboard u.a. zur Präsentation eines mathematischen Themas adäquat einzusetzen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Proseminar Algebra, Geometrie, Zahlentheorie	2 SWS
Prüfung: Präsentation (ca. 75 Minuten, bei Durchführung als Blockseminar ca. 45 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.2520.Sem: Teilnahme am Proseminar	3 C

Prüfungsanforderungen: Selbständige Durchdringung und Darstellung mathematischer Sachverhalte im Schwerpunkt "Algebra, Geometrie, Zahlentheorie".	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.0011, B.Mat.0012, B.Mat.0021, B.Mat.0022
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jährlich	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Lehrpersonen des Mathematischen Instituts

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.2530: Proseminar Numerische und Angewandte Mathematik** *English title: Proseminar on numerical and applied mathematics*	3 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Inhalte aus dem Bereich "Numerische und Angewandte Mathematik" vor einem Fachpublikum adäquat darzustellen. Sie • erwerben selbständig vertiefte Kenntnisse in einem ausgewählten Gebiet der numerischen Mathematik oder der Optimierung; • strukturieren den Stoff und bereiten ihn für einen Vortrag auf. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • sich in ein Thema aus dem Gebiet "Numerische und Angewandte Mathematik", typischerweise aus einem Lehrbuch, selbständig einzuarbeiten und es in einem Vortrag vorzustellen; • Medien wie Folien, Tafel, Smartboard u.a. zur Präsentation eines mathematischen Themas adäquat einzusetzen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Proseminar Numerische und Angewandte Mathematik	2 SWS
Prüfung: Präsentation (ca. 75 Minuten, bei Durchführung als Blockseminar ca. 45 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.2530.Sem: Teilnahme am Proseminar	3 C

Prüfungsanforderungen: Selbständige Durchdringung und Darstellung mathematischer Sachverhalte im Fachgebiet "Numerische und Angewandte Mathematik".	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.1013
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jährlich	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 4 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:

nicht-amtliche Fassung

Dozent*in: Lehrpersonen des Instituts für Numerische und Angewandte Mathematik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.2539: Proseminar Wissenschaftliches Rechnen / Angewandte Mathematik** *English title: Proseminar on scientific computing / applied mathematics*	3 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Inhalte aus dem Bereich des wissenschaftlichen Rechnens oder der angewandten Mathematik vor einem Fachpublikum adäquat darzustellen. Sie • erwerben selbständig vertiefte Kenntnisse in einem ausgewählten Gebiet des wissenschaftlichen Rechnens oder der angewandten Mathematik; • strukturieren den Stoff und bereiten ihn für einen Vortrag auf. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage • sich in ein Thema aus einem der Gebiete "Wissenschaftliches Rechnen" oder "Angewandte Mathematik", typischerweise aus einem Lehrbuch, selbständig einzuarbeiten und es in einem Vortrag vorzustellen; • Medien wie Folien, Tafel, Smartboard u.a. zur Präsentation eines mathematischen Themas adäquat einzusetzen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Proseminar Wissenschaftliches Rechnen / Angewandte Mathematik	2 SWS
Prüfung: Präsentation (ca. 75 Minuten, bei Durchführung als Blockseminar ca. 45 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.2539: Sem Teilnahme am Proseminar	3 C

Prüfungsanforderungen: Selbständige Durchdringung und Darstellung mathematischer Sachverhalte im Bereich"Wissenschaftliches Rechnen / Angewandte Mathematik".	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.1013
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jährlich	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 4 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:

nicht-amtliche Fassung

Dozent*in: Lehrpersonen des Instituts für Numerische und Angewandte Mathematik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.2540: Proseminar Mathematische Stochastik** *English title: Proseminar on mathematical stochastics*	3 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Inhalte aus einem Bereich der mathematischen Stochastik vor einem Fachpublikum adäquat darzustellen. Sie • erwerben selbständig vertiefte Kenntnisse in einem ausgewählten Gebiet der mathematischen Stochastik; • strukturieren den Stoff und bereiten ihn für einen Vortrag auf. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage • sich in ein Thema aus dem Gebiet "Mathematische Stochastik", typischerweise aus einem Lehrbuch, selbständig einzuarbeiten und es in einem Vortrag vorzustellen; • Medien wie Folien, Tafel, Smartboard u.a. zur Präsentation eines mathematischen Themas adäquat einzusetzen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Proseminar Mathematische Stochastik (Proseminar)	2 SWS
Prüfung: Präsentation (ca. 75 Minuten, bei Durchführung als Blockseminar ca. 45 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.2540.Sem: Teilnahme am Proseminar	3 C

Prüfungsanforderungen: Selbständige Durchdringung und Darstellung mathematischer Sachverhalte im Fachgebiet "Mathematische Stochastik".	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.1014
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jährlich	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 4 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Lehrpersonen des Instituts für Mathematische Stochastik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.2544: Proseminar Mathematische Statistik** *English title: Proseminar on mathematical statistics*	3 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Inhalte aus einem Bereich der mathematischen Statistik vor einem Fachpublikum adäquat darzustellen. Sie • erwerben selbständig vertiefte Kenntnisse in einem ausgewählten Gebiet der mathematischen Statistik; • strukturieren den Stoff und bereiten ihn für einen Vortrag auf. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage • sich in ein Thema aus dem Gebiet "Mathematische Statistik", typischerweise aus einem Lehrbuch, selbständig einzuarbeiten und es in einem Vortrag vorzustellen; • Medien wie Folien, Tafel, Smartboard u.a. zur Präsentation eines mathematischen Themas adäquat einzusetzen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Proseminar Mathematische Statistik (Proseminar)	2 SWS
Prüfung: Präsentation (ca. 75 Minuten, bei Durchführung als Blockseminar ca. 45 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** B.Mat.2544.Sem: Teilnahme am Proseminar	3 C

Prüfungsanforderungen: Selbständige Durchdringung und Darstellung mathematischer Sachverhalte im Fachgebiet "Mathematische Statistik".	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Mat.1014
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jährlich	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 4 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen: Dozent*in: Lehrpersonen des Instituts für Mathematische Stochastik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3002: Current topics in mathematics**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** After successfully completing the module, students will have • acquired basic knowledge in a current topic in mathematics; • gained exemplary experience in applying this basic knowledge in the current topic in mathematics. **Core skills:** After successfully completing the module, students willl have acquired advanced skills in field of specialisation in mathematics. They are able to contribute the acquired basic knowledge to academic discussions in a current topic in mathematics.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Advanced lecture course on a current topic in mathematics	2 WLH
Examination: oral examination (approximately 20 minutes)	3 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1011, B.Mat.1012, B.Mat.1013, B.Mat.1014
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 4 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Department of Mathematics.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3004: Selected topics in mathematics**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** After successfully completing the module, students will have • acquired basic knowledge in a selected topic in mathematics; • gained exemplary experience in applying this basic knowledge in the selected topic in mathematics. **Core skills:** After successfully completing the module, students willl have acquired advanced skills in a field of specialisation in mathematics. They are able to • contribute the acquired basic knowledge to academic discussions in a selected topic in mathematics; • work scientifically under supervision in the selected topic in mathematics.	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Advanced lecture course with exercises or seminar on a selected topic in mathematics	4 WLH
Examination: oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.3004.Ue: Participation in the exercises or presentation in the seminar.	6 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1011, B.Mat.1012, B.Mat.1013, B.Mat.1014
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 4 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Department of Mathematics.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3006: Advanced topics in mathematics**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** After successfully completing the module, students will have • acquired knowledge in a selected advanced topic in mathematics; • gained exemplary experience in applying this basic knowledge in the selected advanced topic in mathematics. **Core skills:** After successfully completing the module, students willl have acquired advanced skills in a field of specialisation in mathematics. They are able to • contribute the acquired basic knowledge to academic discussions in a selected advanced topic in mathematics; • work scientifically under supervision in the selected advanced topic in mathematics.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Advanced topics in mathematics	4 WLH
Examination: oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.3006.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	6 C

Course: Advanced topics in mathematics - exercises	2 WLH

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1011, B.Mat.1012, B.Mat.1013, B.Mat.1014
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 4 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Department of Mathematics.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3010: Analysis on manifolds**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** Upon successful completion of the module, students will be familiar with the following fundamental concepts and methods of analysis on manifolds: • Tangent space, vector field (also time-dependent), integral curve, commutator of vector fields, vector bundle; • ocal existence and uniqueness theorem, continuous and C^k-dependence on initial value for ordinary differential equations, flow of a vector field; • Algebra of differential forms and graded commutativity, pullback and its properties, integral of a differential form, de Rham differential, Lie derivative; • Manifolds, tangent and cotangent bundle, submanifolds, distributions and Frobenius' Theorem; • Orientation, Stokes' Theorem, classical 2- and 3-dimensional integral theorems, de Rham cohomology; • Critical points, Sard's Theorem, Morse theory; • Decomposition of the unit, vector bundle; • Introduction to Lie groups and Lie algebras, examples, group actions; • Transversality, mapping degree, intersection index. **Core skills:** Upon successful completion of the module, students will be able to: • Master the ways of thinking and proof techniques of the theory, apply theorems; • Solve examples of ordinary differential equations (linear systems with constant coefficients, etc.); • Handle calculations with differential forms and vector fields (properties of the de Rham differential, Cartan formula, Lie derivative of vector fields and commutator, etc.); • Use examples of manifolds (real and complex Grassmannians, 2-dimensional, etc.), define submanifolds by regular value theorem; • Find critical points with their invariants; • Recognize and analyze the actions of matrix Lie groups (fundamental vector field, stabilizers, etc.).	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Analysis on manifolds (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.3010.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points as well as committed participation, presentation of solutions	9 C

Course: Analysis on manifolds - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements:	

nicht-amtliche Fassung

Proof of knowledge of analysis on manifolds	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.0021, B.Mat.0022
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: each summer semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3011: Functional analysis and spectral theory**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** After successfully completing the module, students are familiar with functional-analytic thinking and know the central concepts and results of the field. They have the relevant knowledge on the following topics: • Banach algebras and spectral theory: Banach-Mazur Theorem, maximal ideal space, Gelfand representation theorem, spectrum, holomorphic functional calculus; • C*-algebras: C*-norms, Gelfand-Naimark theorem, GNS construction, positivity, automatic continuity; • Spectral theorem for (unbounded) normal operators on Hilbert space, three variants: via spectral measures, functional calculus, and multiplication operators, proof for selfadjoint operators, applications in mathematical physics; • Fréchet spaces, the basic functional-analytic principles continue to hold in them; • Distributions and the Fourier transform: tempered distributions, operations on distributions, homogeneous distributions, the Fourier transform, convolutions, fundamental solutions for constant-coefficient differential operators, Laplace, Cauchy-Riemann, heat, and wave operators as examples. **Core skills:** After successfully completing the module, students are able to • work in infinite-dimensional spaces and argue geometrically there; • reduce or translate problems from other areas of mathematics into functional-analytic ones; • understand the importance and use of functional-analytic concepts such as completeness, boundedness, and compactness.	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Functional analysis and spectral theory (Lecture)	3 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.3011.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points as well as committed participation, presentation of solutions	6 C

Course: Functional analysis and spectral theory - exercises (Exercise)	1 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge in functional analysis and spectral theory.	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.0021, B.Mat.0022, B.Mat.1021
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency:	**Duration:**

nicht-amtliche Fassung

each winter semester	1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3012: Introduction to topology**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** After successfully passing the module the students are familiar with topological ways of thinking and know the central concepts and results of the area. They know the basics of (set theoretic) topology, in particular they • have fully grasped the concept of topological spaces; • know basic constructions like quotient topologies; • use topological constructions like simplicial complexes; • are familiar with concept of homotopy and its applications; • have a working knowledge of (co)homology of simplicial complexes; • use concrete and abstract models of covering theory and the fundamental group; • are familiar with the basic ideas of topological data analysis. **Core skills:** After successfully passing the module the students are capable to • compute and apply topological invariants like the fundamental groups; • analyze mathematical problems and argue using a topological way of thinking; • model geometric situations with topological tools like simplicial complexes; • can formulate problems using appropriate topological language and analyze and solve them with topological methods.	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Introduction to topology (Lecture)	3 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.3012.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points as well as committed participation, presentation of solutions	6 C

Course: Introduction to topology - exercises (Exercise)	1 WLH

Examination requirements: Proof of basic knowledge in algebraic topology	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.0021, B.Mat.0022, B.Mat.1021
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students:	

nicht-amtliche Fassung

not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3030: Numerical linear algebra for data science**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** After successfully completing the module, students will be familiar with analysing numerical methods of linear algebra, in particular with regard to stability, efficiency and applicability to data science problems. The module builds on the courses "Numerics and optimisation I/II", whose first part already covers linear systems of equations and direct solution methods. The focus of this module is on advanced topics and their applications in data science. Following the course students • will have a better understanding of the importance of eigenvalues and singular values of linear mappings, especially in the context of data science; • know efficient numerical methods for the numerical calculation of these and can apply and analyse them; • know how to solve large linear least squares problems efficiently. **Core skills:** Students will develop fundamental skills in numerical linear algebra and its application in data science. They • are able to identify problems from data science as problems of (numerical) linear algebra and apply tools of numerical analysis to them; • are able to apply numerical methods to solve linear systems of equations, fitting problems or eigenvalue problems; • analyse their computational complexity, stability and suitability for large data sets.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Numerical linear algebra for data science (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.3030.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points as well as committed participation, presentation of solutions	9 C

Course: Numerical linear algebra for data science - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of advanced knowledge in numerical linear algebra for data science	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1023
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency:	**Duration:**

nicht-amtliche Fassung

each winter semester	1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3032: Numerics of ordinary differential equations**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** After successfully completing the module, students are familiar with analysing ordinary differential equations, in particular with regard to the existence, uniqueness and stability of solutions and basic numerical methods for solving them. They • learn the basics of the theory of initial value problems;become familiar with numerical methods for the numerical solution of initial value problems and deal with the error analysis of the methods; • know the concept of stiffness as well as the necessity and examples of implicit integrators; • analyse geometric integrators and their properties; • discuss the theory of boundary value problems in one space dimension and analyse their solution with finite differences. **Core skills:** Students develop basic competences in the numerics of differential equations. They: • analyse the well-posedness of differential equations and systems of differential equations; • analyse errors in numerical integrators; in particular, they can analyse the consistency and stability of these; • are able to apply numerical differential equation solvers to differential equations and systems of differential equations; • analyse numerical methods in terms of their complexity and suitability for different types of differential equations; • implement and analyse numerical algorithms for selected problems.	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Numerics of ordinary differential equations (Lecture)	3 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.3032.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise session	6 C

Course: Numerics of ordinary differential equations - exercises (Exercise)	1 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge of numerics of ordinary differential equations	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1023
Language:	**Person responsible for module:**

nicht-amtliche Fassung

English	Dean of studies mathematics
Course frequency: every 4th semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3033: Numerical and applied mathematics**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** After successfully completing the module, students are familiar with advanced concepts of numerical and applied mathematics. They • acquire sound knowledge of mathematical modelling of real problems, the development of numerical algorithms and their theoretical and practical analysis, in particular they • learn methods for modelling complex systems and their numerical solution techniques; • analyse the efficiency, stability and convergence of numerical methods; • know modern algorithms and analyse their application to current problems in science and technology **Core skills:** Students develop essential skills in numerical and applied mathematics. They: • master advanced techniques of mathematical modelling and their implementation in numerical methods; • analyse numerical algorithms with regard to their accuracy, stability and computational complexity; • evaluate and optimise numerical methods for real applications; • implement numerical algorithms and test their performance on practical problems.	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Numerical and applied mathematics (Lecture)	3 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.3033.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise session	6 C

Course: Numerical and applied mathematics - exercises (Exercise)	1 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge of numerical and applied mathematics	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1023
Language: English	**Person responsible for module:** Dead of studies mathematics
Course frequency: every 4th semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted:	**Recommended semester:**

nicht-amtliche Fassung

three times	Bachelor: 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3040: Statistical theory of deep learning**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: This course deals with the statistical foundations of the theory of neural networks including basic concepts of deep neural networks and statistical techniques of deep learning. **Learning outcome:** The aim of the module is to equip students with knowledge in the following areas: • basics of neural networks; • approximation properties of neural networks; • complexity of neural networks; • risk bounds of deep neural networks; • training of neural networks; • random forests. **Core skills:** After having successfully completed the module, students are familiar with fundamental terms and statistical foundations of deep learning. They • know concepts and techniques of deep learning and understand their advantages and disadvantages compared to alternative approaches; • are familiar with approximation properties and complexity of neural networks; • acquire knowledge about robustness and risk bounds of neural networks; • master the process of training neural networks; • understand ensemble methods such as random decision forests and are able to apply them to machine learning tasks.	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Statistical theory of deep learning - lectures (Lecture)	2 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes)	6 C

Course: Statistical theory of deep learning - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Knowledge of • statistical foundations of deep learning techniques; • concepts of neural networks; • properties and complexity of neural networks; • robustness and risk bounds of neural networks; • ensemble methods, in particular, random decision forests and their application to machine learning tasks.	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1024
Language:	**Person responsible for module:**

nicht-amtliche Fassung

English	Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3043: Non-life insurance mathematics**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills:

Non-life insurance mathematics deals with models and methods of quantifying risks with both, the occurrence of the loss and its amount showing random patterns. In particular the following problems are to be solved:

- determing appropriate insurance premiums,
- calculate adequate loss reserves,
- determine how to allocate risk between policyholder and insurer resp. insurer and reinsurers.

The German Actuarial Association (Deutsche Aktuarvereinigung e. V.) has certified this module as element of the training as an actuary („Aktuar DAV“ / „Aktuarin DAV“, cf. www.aktuar.de). To this end, the course is designed in view of current legislative and regulatory provisions of the Federal Republic of Germany.

Learning Outcomes

The aim of the module is to equip students with knowledge in four areas:

1. risk models,
2. pricing,
3. reserving,
4. risk sharing.

After completion of the module students are familiar with fundamental terms and methods of non-life insurance mathematics. They

- are familiar with and able to handle essential definitions and terms within non-life insurance mathematics;
- have an overview of the most valuables problem statements of non-life insurance;
- understand central aspects of risk theory;
- know substantial pricing and reserving methods,
- estimate ruin probabilities;
- are acquainted with the most important reinsurance forms and reinsurance pricing methods.

Competencies

After successful completion of the module students have acquired fundamental competencies within non-life insurance. They are able to

- evaluate and quantify fundamental risks,
- model the aggregate loss with individual or collective model,
- apply a basic reserve of solving approaches,
- analyse and develop pricing models which mathematically are state of the art,
- apply different reserving methods and calculate outstanding losses,
- assess reinsurance contracts.

Workload:

Attendance time: 56 h

Self-study time: 124 h

Course: Lecture course with exercise session	4 WLH

nicht-amtliche Fassung

Examination: Written examination (120 minutes)	6 C

Examination requirements: Basic knowledge of non-life insurance mathematics	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1014
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: External lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

Accreditation: This course is accredited by the German Actuarial Association (Deutsche Aktuarvereinigung e. V.).

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3044: Life insurance mathematics**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills:
This module deals with the basics of the different branches in life insurance mathematics.In particular, the students get to know both the classical deterministic model and the stochastic model as well as how to apply them to problems relevant in the respective branch. On this base the students describe essential notions of present values, premiums and their present values as well as the actuarial reserve.

The German Actuarial Association (Deutsche Aktuarvereinigung e. V.) has certified this module as element of the training as an actuary („Aktuar DAV“ / „Aktuarin DAV“, cf. www.aktuar.de). To this end, the course is designed in view of current legislative and regulatory provisions of the Federal Republic of Germany.

Learning outcomes:
After successfully completing this module students are familiar with fundamental terms and methods of life insurance mathematics. In particular they

- assess cashflows within financial and insurance mathematics,
- apply methods of life insurance mathematics to problems from theory and practise.
- characterise financial secutiries and insurance contracts in terms of cashflows,
- have an overview of the most valuables problem statements of life insurance,
- understand the stochastic interest structure,
- master fundamental terms and notions of life insurance mathematics,
- get an overwiew of most important problems in life insurance mathematics,
- understand mortality tables and leaving orders within pension insurance,
- know substantial pricing and reserving methods,
- know the economic and legal requirements of private health insurance in Germany,
- are acquainted with per-head loss statistics, present value factor calculation and biometric accounting priciples.

Competencies:
A student who completes this module successfully should have acquired fundamental competencies within life insurance. The student should be able to

- assess cashflows with respect to both collateral and risk under deterministic interest structure,
- calculating premiums and provisions in life -, health- and pension-insurance,
- understand the actuarial equivalence principle as base of actuarial valuation in life insurance,
- apply and understand the actuarial equivalence principle for calculating premiums, actuarial reserves and ageing provisions,
- calculate profit participation in life insurance,
- master premium calculation in health-insurance,
- calculate present value and settlement value of pension obligations,
- find mathematical solutions to practical questions in life, health and pension insurance.

Workload:
Attendance time:
56 h
Self-study time:
124 h

nicht-amtliche Fassung

Course: Lecture course with exercises	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes)	6 C

Examination requirements: Basic knowledge of life insurance mathematics

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1014
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: each summer semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: External lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

Accreditation: This course is accredited by the German Actuarial Association (Deutsche Aktuarvereinigung e. V.).

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3047: Statistical modeling and computation**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: This course deals with the statistical foundations of the theory of neural networks including basic concepts of deep neural networks and statistical techniques of deep learning. **Learning outcome:** The aim of the module is to equip students with knowledge in the following areas: • basics of neural networks; • approximation properties of neural networks; • complexity of neural networks; • risk bounds of deep neural networks; • training of neural networks; • random forests. **Core skills:** After having successfully completed the module, students are familiar with fundamental terms and statistical foundations of deep learning. They • know concepts and techniques of deep learning and understand their advantages and disadvantages compared to alternative approaches; • are familiar with approximation properties and complexity of neural networks; • acquire knowledge about robustness and risk bounds of neural networks; • master the process of training neural networks; • understand ensemble methods such as random decision forests and are able to apply them to machine learning tasks.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Statistical modeling and computation (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.3047.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Examination: oral examination (approximately 20 minutes) (alternative) **Examination prerequisites:** B.Mat.3047.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Statistical modeling and computation - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Knowledge of • statistical foundations of deep learning techniques; • concepts of neural networks; • properties and complexity of neural networks;	

nicht-amtliche Fassung

- robustness and risk bounds of neural networks;
- ensemble methods, in particular, random decision forests and their application to machine learning tasks.

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

Examination: The default format for the examination is a written examination. Alternatively, the examination may be conducted as an oral examination; this will be decided upon and announced no later than the start of the semester.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.3048: Selected topics in probability theory and stochastic processes**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: In this course selected topics of probability theory and stochastic processes will be discussed. **Learning outcome:** The aim of the module is to equip students with deeper knowledge in modern areas of probability theory and stochastic processes, e.g. • random geometry and spatial stochastics; • Markov chain theory, convergence and MCMC techniques; • stochastic interacting particle systems; • approximation of stochastic processes and systems; • asymptotic analysis of stochastic systems. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics **Core skills:** After having successfully completed the module, students are familiar with selected topics in probability theory and stochastic processes. They • know concepts and techniques of advanced probability theory and stochastic processes and understand how to apply these to concrete problems; • are familiar with random graphs and networks; • acquire knowledge about interacting stochastic systems; • are familiar with techniques for the analysis and approximation of stochastic systems; • understand asymptotic behaviors of stochastic systems.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Selected topics in probability theory and stochastic processes (Lecture)	2 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes)	3 C

Examination requirements: Knowledge of fundamental terms and statistical foundations of deep learning, in partticular • concepts and techniques of advanced probability theory and stochastic processes; • random graphs and networks; • interacting stochastic systems; • techniques for the analysis and approximation of stochastic systems; • asymptotic behaviors of stochastic systems.	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1024
Language:	**Person responsible for module:**

nicht-amtliche Fassung

English	Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Mat.3099: Abschlussarbeitseminar und gute wissenschaftliche Praxis** *English title: Thesis project seminar and good scientific practise*	6 C (Anteil SK: 3 C) 3 SWS

Lernziele/Kompetenzen: **Lernziele:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit Grundlagen guter wissenschaftlicher Praxis in folgenden Bereichen vertraut: • Ehrlichkeit und Transparenz; • Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit; • Autoren- und Urheberschaft sowie Zitationspraxis; • wissenschaftliche Sorgfalt und Umgang mit Fehlern; • Unabhängigkeit und Objektivität; • Publikationsethik; • Befangenheiten und Umgang mit anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. In dem Modul werden folgende Tätigkeiten verfolgt: • sich in ein mathematisches Gebiet einarbeiten; • Aspekte guter wissenschaftlicher Praxis in einem mathematischen Fachgebiet berücksichtigen; • fachwissenschaftlich präsentieren; • wissenschaftlich Schreiben. **Kompetenzen:** Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kompetenzen für gute wissenschaftliche Praxis erworben, indem sie • über einen Überblick über einschlägige Veröffentlichungen verfügen; • eine Ausarbeitung zu einem wissenschaftlichen Thema nach den Gepflogenheiten guter wissenschaftlicher Praxis erstellen; • sich kritisch mit mathematischen Veröffentlichungen auseinandersetzen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden

Lehrveranstaltung: Fachwissenschaftliches Proseminar oder Seminar	2 SWS
Prüfung: Präsentation (ca. 75 Minuten, bei Durchführung als Blockseminar ca. 45 Minuten) **Prüfungsanforderungen:** Selbständige Durchdringung und Darstellung mathematischer Sachverhalte.	3 C

Lehrveranstaltung: Onlinekurs zu guter wissenschaftlicher Praxis in der Mathematik https://www.uni-goettingen.de/de/482590.html	1 SWS

Prüfung: Hausarbeit (max. 12000 Zeichen) **Prüfungsanforderungen:**	3 C

nicht-amtliche Fassung

Hausarbeit zu einem Thema des (Pro-)Seminars unter besonderer Berücksichtigung guter wissenschaftlicher Praxis.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** Mathematische Grundlagen aus den ersten zwei Studienjahren des Bachelorstudiengangs Mathematik (B.Sc.)
Sprache: Deutsch, Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** Studiendekan*in Mathematik
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Dauer:**
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:
Dozent*in: Lehrpersonen der Lehreinheit Mathematik

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4112: Partial differential equations**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of this introductory module in the area "Partial different equations" enables students to learn basics concepts, methods, theories and applications in the area "Partial different equations". In the subsequent modules, they build on what they have learnt in this course to develop a deeper understanding of this subject. **Learning outcome:** After completing the module, students will be able to discuss partial differential equations for their solvability and properties of their solutions. They: • are familiar with the notion of partial differential equations and the principal symbol; • are familiar with the classification of partial differential equations into linear, semilinear, and quasilinear partial differential equations; • know solutions of partial differential equations, in particular, classical solutions, weak solutions, singularities of solutions, (higher) regularity and asymptotiv behavior of solutions; • master the Fourier transform and constant-coefficient partial differential equations and are familier with tempered distributions, the Plancherel theorem, convolutions, Sobolev spaces and fundamental solutions; • master elliptic boundary problems and are familiar with interior elliptic regularity, the Shapiro-Lopatinskii condition, elliptic regularity up to the boundary, and the Fredholm property as well as the maximum principle for second-order equations; • master evolution equations and are familiar with maximal dissipative operators, strongly continuous contraction semigroups, the heat equation and the wave equation as examples, and with applications to semilinear problems. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss basic concepts of the area "Partial different equations"; • explain basic ideas of proof in the area "Partial different equations"; • illustrate typical applications in the area "Partial different equations".	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Partial differential equations (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4112.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Examination: oral examination (appr. 20 minutes) (alternative) **Examination prerequisites:**	9 C

nicht-amtliche Fassung

B.Mat.4112.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	

Course: Partial differential equations - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Partial differential equations"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024, B.Mat.3011
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

Examination: The default format for the examination is a written examination. Alternatively, the examination may be conducted as an oral examination; this will be decided upon and announced no later than the start of the semester.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4113: Differential geometry I**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of this introductory module in the area "Differential geometry" enables students to learn basics concepts, methods, theories and applications in the area "Differential geometry". In the subsequent modules, they build on what they have learnt in this course to develop a deeper understanding of this subject. **Learning outcome:** Depending on the current course offer the following content-related competencies may be pursued. Students • master the basic concepts of differential geometry, in particular Riemannian metric, length and area; • are familiar with the geometry of embedding and inner geometry, first and second fundamental forms, principal and mean curvatures; • are familiar with the notions of Gauss curvature, isometries, spaces of constant curvature, parallel translation and connections, geodesics; • know the Gauss-Bonnet theorem; • are familiar with Lie groups and Lie algebras and their correspondence, examples such as classical Lie groups as stabilisers, Exp map and its properties, Ad and ad, Maurer-Cartan form, Killing forms, as well as Lie group actions and fundamental vector fields; • are familiar with representations of Lie groups, in particular the examples for S^1 and SU(2); • are familiar with principal bundels and the associated vector bundles as well as differential forms on principal bundles, connections (various definitions: splitting of exact sequences), covariant derivative and the connection operator; • know properties and the geometric meaning of curvature incl. deviation from a complex or from a Lie algebra homomorphism; • know the Bianchi identities and the Ambrose-Singer theorem, and are familiar with parallel translation, holonomy and holonomy groups. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss basic concepts of the area "Differential geometry"; • explain basic ideas of proof in the area "Differential geometry"; • illustrate typical applications in the area "Differential geometry".	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Differential geometry I (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4113.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Examination: oral examination (approximately 20 minutes) (alternative)	9 C

nicht-amtliche Fassung

Examination prerequisites: B.Mat.4113.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	

Course: Differential geometry I - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Differential geometry"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024, B.Mat.3010
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

Examination: The default format for the examination is a written examination. Alternatively, the examination may be conducted as an oral examination; this will be decided upon and announced no later than the start of the semester.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4114: Algebraic topology I**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of this introductory module in the area "Algebraic topology" enables students to learn basics concepts, methods, theories and applications in the area "Algebraic topology". In the subsequent modules, they build on what they have learnt in this course to develop a deeper understanding of this subject. **Learning outcome:** In the modules in the area "Algebraic topology" students get to know the most important classes of topological spaces as well as algebraic and analytical tools for studying these spaces and the mappings between them. The students use these tools in geometry, mathematical physics, algebra and group theory. Algebraic topology uses concepts and tools of algebra, geometry and analysis and can be applied to these areas. The following content-related competencies are pursued. Students • know special classes of topological spaces and their special characteristics like CW complexes, simplicial complexes and manifolds; • apply basic concepts of category theory to topological spaces; • know basic homological algebra (chain complexes, exact sequences, chain homology); • know axioms of homology with elementary computations and applications; • know homology (fundamental properties and computational tools); • are familiar with the concept of Euler characteristic and Lefschetz number; • prove fixed point theorems like the Lefschetz fixed-point theorem. **Core skills:** Students develop fundamental skills in algebraic topology. They • use concepts of functors to obtain algebraic invariants of topological spaces and mappings; • can prove existence of fixed points and non-existence of mappings with topological methods; • calculate homology groups in meaningful situations; • carry out homological calculations with the aid of chain complexes and exact sequences; • apply the principles of diagram chases.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Algebraic topology I (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4114.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Examination: oral examination (approximately 20 minutes) (alternative) **Examination prerequisites:**	9 C

nicht-amtliche Fassung

B.Mat.4114.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	

Course: Algebraic topology I - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Algebraic topology"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

Examination: The default format for the examination is a written examination. Alternatively, the examination may be conducted as an oral examination; this will be decided upon and announced no later than the start of the semester.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4115: Mathematical quantum mechanics**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of this introductory module in the area "Mathematical methods of physics" enables students to learn basics concepts, methods, theories and applications in the area "Mathematical methods of physics". In the subsequent modules, they build on what they have learnt in this course to develop a deeper understanding of this subject. **Learning outcome:** In the modules in the area "Mathematical methods of physics" students get to know different mathematical methods and techniques that play a role in modern physics. One of the aims is that a connection to physical problems is visible, at least in the motivation of the covered topics. After completion of this course, students • know about spectral theory of unbounded operators, defect indices and Fredholm operators; • understand the concept of selfadjoint extensions and boundary conditions; • are familiar with perturbation theory, in particular, Kato theorem; • know about time evolution, Stone-von-Neumann theorem and stationary states; • handle multi particle quantum mechanics, the density matrix and entropy: • are familiar with scattering theory and the RAGE theorem (Theorem of Ruelle, Amrein-Georgescu and Enss). **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • understand the mathematical foundations of quantum mechanics, understand how quantum mechanics inspired mathematics and vice versa; • relate physics formulations to mathematics (e.g. "improper eigenvectors" to spectral theory of unbounded operators, or the bracket formalism to the representation lemma of Riesz, or boundary conditions to a choice of a self-adjoint extension); • discuss basic concepts of the area "Mathematical quantum mechanics"; • explain basic ideas of proof in the area "Mathematical quantum mechanics"; • illustrate typical applications in the area "Mathematical quantum mechanics".	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Mathematical quantum mechanics (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4115.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Examination: oral examination (approximately 20 minutes) (alternative) **Examination prerequisites:** B.Mat.4115.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

nicht-amtliche Fassung

Course: Mathematical quantum mechanics - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Mathematical quantum mechanics"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024, B.Mat.3011
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

Examination: The default format for the examination is a written examination. Alternatively, the examination may be conducted as an oral examination; this will be decided upon and announced no later than the start of the semester.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4116: Lie groups and Lie algebras**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: In this course students develop a deeper mathematical understanding in the area "Lie groups and Lie algebras". They are enabled to carry out independent contributions to research, e. g. within the scope of a thesis project. **Learning outcome:** Lie groups are of great importance in modern theoretical physic, and Lie algebras and their representations are used extensively in physics, notably in quantum mechanics and particle physics. In the modules in the area "Lie groups and Lie algebras" students get to know the concept of Lie groups and Lie algebra including some applications in mathematics and physics. • are familiar with Lie groups and Lie algebras and know examples, e.g. classical Lie groups as stabilisers; • know the Exp map and its properties, the Ad and the ad map as well as the Maurer-Cartan form; • understand the Lie correspondence, that closed subgroups are Lie subgroups and that quotients are manifolds; • know Killing forms; • understand Lie group actions and the fundamental vector fields; • understand representations of Lie groups incl. examples e.g.for S^1 and SU(2); • are familiar with representations and the notions of reducibility, weights and characters incl. the Peter-Weyl theorem; • know Young diagrams; • use root systems, Weyl chambers and Dynkin diagrams in classification of Lie algebras. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • study Lie groups and Lie algebras using basic concepts of the area "Lie groups and Lie algebras"; • explain basic ideas of proof in the area "Lie groups and Lie algebras"; • illustrate typical applications in the area "Lie groups and Lie algebras".	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Lie groups and Lie algebras (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4116.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Examination: oral examination (approximately 20 minutes) (alternative) **Examination prerequisites:** B.Mat.4116.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

nichtamtliche Fassung

Course: Lie groups and Lie algebras - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Lie groups and Lie algebras"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024, B.Mat.3010
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

Examination: The default format for the examination is a written examination. Alternatively, the examination may be conducted as an oral examination; this will be decided upon and announced no later than the start of the semester.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4117: Operator algebras and K-theory**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills:
The successful completion of this introductory module in the area "Non-commutative geometry" enables students to learn basics concepts, methods, theories and applications in the area "Non-commutative geometry". In the subsequent modules, they build on what they have learnt in this course to develop a deeper understanding of this subject.

Learning outcome:

Non-commutative geometry uses concepts of analysis, algebra, geometry and mathematical physics and can be applied to these areas. In the modules in the area "Non-commutative geometry" students get to know the conception of space of non-commutative geometry and some of its applications in geometry, topology, mathematical physics and the theory of dynamical systems.

- able to use C*-algebras as a tool to study Hilbert space operators and representations, and they know basic invariants to distinguish C*-algebras;
- are familiar with ideals, hereditary subalgebras, and quotients of C*-algebras and their representations;
- are familiar with weak and strong operator topologies, double commutant theorem and the Kaplansky density theorem;
- know Borel functional calculus and polar decomposition;
- know irreducible representations, Kadison's transitivity theorem, and pure states;
- understand the concepts of group C*-algebras and crossed products for discrete groups as well as Toeplitz C*-algebra;
- know projections, partial isometries and unitaries, Murray-von Neumann equivalence of projections, Swan's Theorem about vector bundles and projections in matrices over C(X);
- understand the definition of K-theory;
- understand the concepts of functoriality, stability, homotopy invariance as well as mapping cone, suspension and, K-theory exact sequence;
- are familiar with split exactness, quasi-homomorphisms;
- use Toeplitz C*-algebra extension to prove Bott periodicity.

Core skills:

After having successfully completed the module, students will be able to

- define C*-algebras out of other algebraic objects using universal properties;
- dstinguish C*-algebras using invariants such as K-theory or representation theory;
- study C*-algebras using concrete representationsdiscuss basic concepts of the area "Non-commutative geometry";
- explain basic ideas of proof in the area "Non-commutative geometry";
- illustrate typical applications in the area "Non-commutative geometry".

Workload:
Attendance time: 84 h
Self-study time: 186 h

Course: Operator algebras and K-theory (Lecture)	4 WLH

nicht-amtliche Fassung

Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4117.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Examination: oral examination (approximately 20 minutes) (alternative) **Examination prerequisites:** B.Mat.4117.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Operator algebras and K-theory - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Operator Algebras and K-Theory"

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024, B.Mat.3011
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

Examination: The default format for the examination is a written examination. Alternatively, the examination may be conducted as an oral examination; this will be decided upon and announced no later than the start of the semester.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4121: Algebraic geometry I**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: Algebraic geometry uses and connects concepts of algebra and geometry and can be used widely. In the modules in the area "Algebraic geometry" students get to know the most important classes of algebraic varieties and schemes as well as the tools for studying these objects and the mappings between them. They are introduced to current research questions and enabled to carry out independent contributions to research, e. g. within the scope of a Master's thesis. **Learning outcome:** The following content-related competencies are pursued. Students • are familiar with commutative algebra; • know first concepts of dimension theory; • are familiar with the concept of regular local rings; • know first concepts of the language of schemes; • can recognize singularities; • have seen basic constructions in homological algebra; • are familiar with algorithmic aspects. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss basic concepts of the area "Algebraic geometry"; • explain basic ideas of proof in the area "Algebraic geometry"; • illustrate typical applications in the area "Algebraic geometry".	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Algebraic geometry I (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4121.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Algebraic geometry I - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Algebraic geometry"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted:	**Recommended semester:**

nicht-amtliche Fassung

three times	Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4123: Algebraic structures I**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: Algebraic structures use concepts and tools of algebra, geometry and analysis and can be applied to these areas. In the modules in the area "Algebraic structures" students get to know different algebraic structures, amongst others Lie algebras, Lie groups, analytical groups, associative algebras as well as the tools from algebra, geometry and category theory that are necessary for their study and applications. They are introduced to current research questions and enabled to carry out independent contributions to research, e. g. within the scope of a Master's thesis **Learning outcome:** The following content-related competencies are pursued. Students • know basic concepts like rings, modules, algebras and Lie algebras; • know important examples of Lie algebras and algebras; • know special classes of Lie groups and their special characteristics; • know classification theorems for finite-dimensional algebras; • apply basic concepts of category theory to algebras and modules; • know group actions and their basic classifications; • apply the enveloping algebra of Lie algebras; • apply ring and module theory to basic constructs of algebraic geometry; • use combinatorial tools for the study of associative algebras and Lie algebras; • acquire solid knowledge of the representation theory of Lie algebras, finite groups and compact Lie groups as well as the representation theory of semisimple Lie groups; • know Hopf algebras as well as their deformation and representation theory. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss basic concepts of the area "Algebraic structures"; • explain basic ideas of proof in the area "Algebraic structures"; • illustrate typical applications in the area "Algebraic structures".	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Algebraic structures I (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4123.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Course: Algebraic structures I - exercises (Exercise)	2 WLH
Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Algebraic structures"	

nicht-amtliche Fassung

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4126: Arithmetic geometry I**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area "Arithmetic Geometry" enables students to learn methods, concepts, theories and applications in the areas "Algebraic number theory" and "Diophantine geometry". During the course students will be successively introduced to current theoretical and/or applied research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master's thesis). **Learning outcome:** Depending on the current course offer the following content-related competencies may be pursued in relation to algebra. Students • know basics concepts of commutative algebra; • are familiar with working in number fields; • have a first understanding of Algebraic number theory like Valuations and primes; • are familiar with lattices and techniques from the geometry of numbers; • know concepts from the theory of Diophantine approximation; **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss basic concepts of the area "Algebraic number theory" and "Diophantine geometry"; • explain basic ideas of proof in the area "Algebraic number theory" and "Diophantine geometry"; • illustrate typical applications in the area "Algebraic number theory" and "Diophantine geometry".	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Arithmetic geometry I (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4126.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Arithmetic geometry I - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Arithmetic geometry"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024, B.Mat.3011
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics

nicht-amtliche Fassung

Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4127: Primes I**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Primes” enables students to learn methods, concepts, theories and applications connected to the study of primes and their distribution within the area of "Analytic Number Theory"', "Algebraic Number Theory" or "Additive Combinatorics". During the course students will be successively introduced to current research topics and will be able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** Depending on the current course offer the following content-related competencies may be pursued. Students • are familiar with results and methods of prime number theory; • know basic methods for studying distributional aspects of prime numbers, and apply them to problems of number theory; • know basic methods for studying distributional aspects of prime ideals in number fields, and apply them to problems of number theory; • know basic methods and results from the ramification theory in Galois extensions and can apply them; • solve arithmetical problems with basic, complex-analytical, and Fourier-analytical methods; • know characteristics of the Riemann zeta function and more general L-functions, and apply them to problems of number theory; • know basic sieving methods and apply them to the problems of number theory; • know techniques used to estimate character sums and exponential sums; • know basic methods from additive combinatorics and apply them to the problems from number theory; • master computation with asymptotic formulas, asymptotic analysis, and asymptotic distribution in number theory. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • handle methods and concepts of the area ”Analytic number theory” confidently; • explain complex issues of the area ”Analytic number theory”; • apply methods of the area ”Analytic number theory” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Primes I (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4127.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

nicht-amtliche Fassung

Course: Primes I - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Primes"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024, B.Mat.3011
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4128: Additive number theory I**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Additive Number Theory” enables students to learn methods, concepts, theories and applications connected to additive problems within the areas of "Additive Combinatorics", "Analytic Number Theory" or "Algebraic Number Theory". During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** Depending on the current course offer the following content-related competencies may be pursued. Students • solve arithmetical problems with basic, complex-analytical, and Fourier-analytical methods; • know basic methods from additive combinatorics and apply them to the problems from number theory; • know basic methods from higher-order Fourier analysis and apply them to the problems from number theory; • know basic methods from probabilistic number theory and apply them to the problems from number theory; • know basic sieving methods and apply them to the problems of number theory; • know techniques used to estimate character sums and exponential sums; • know characteristics of the Riemann zeta function and more general L-functions, and apply them to problems of number theory; • analyse the distribution of rational points on suitable algebraic varieties using analytical techniques; • acquire knowledge in arithmetical and analytical theory of automorphic forms, and its application in number theory. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • handle methods and concepts of the area ”Additive Number Theory” confidently; • explain complex issues of the area ”Additive Number Theory”; • apply methods of the area ”Additive Number Theory” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Additive number theory I (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4128.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Additive number theory I - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements:	

nicht-amtliche Fassung

Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Additive number theory"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024, B.Mat.3011
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4130: Introduction to scientific computing / applied mathematics**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** The successful completion of modules in the area "Scientific computing / applied mathematics" enables students to learn and apply methods, concepts, theories and applications in the area of "Scientific computing / Applied mathematics". During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a practical course in scientific computing or a Master's thesis). Depending on the current course offer the following content-related competencies may be pursued. Students • are familiar with the theory of basic mathematical models of the corresponding subject area, especially about the existence and uniqueness of solutions; • know basic methods for the numerical solution of these models; • analyse stability, convergence and efficiency of numerical solution strategies; • apply available software for the solution of the corresponding numerical methods and evaluate the results sceptically; • evaluate different numerical methods on the basis of the quality of the solutions, the complexity and their computing time; • are informed about current developments of scientific computing, like e. g. GPU computing and use available soft- and hardware; • use methods of scientific computing for solving application problems, like e. g. of natural and business sciences. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss basic concepts of the area "Scientific computing / applied mathematics"; • explain basic ideas of proof in the area "Scientific computing / applied mathematics"; • illustrate typical applications in the area "Scientific computing / applied mathematics".	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Introduction to scientific computing / applied mathematics (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4130.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Examination: Written examination(alternative) (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4130.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

nicht-amtliche Fassung

Course: Introduction to scientific computing / applied mathematics - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Scientific computing / applied mathematics"

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematics

Examination: The default format for the examination is an oral examination. Alternatively, the examination may be conducted as a written examination; this will be decided upon and announced no later than the start of the semester.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4131: Inverse problems**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Inverse problems” enables students to learn methods, concepts, theories and applications within the area of "Inverse problems'. During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** After completing the module, students are familiar with typical examples of ill-posed inverse problems and regularisation methods for their stable numerical solution. • Understanding the phenomenon of ill-posedness based on typical examples of inverse problems; • Fundamental approaches to regularisation such as penalisation, filters, Bayesian approaches, iterative methods, and restriction to stable subsets; • Methods for data-driven selection of regularisation parameters or stopping indices; • Possibilities and potential of using machine learning methods; • Foundations of convergence analysis for regularisation methods; • Algorithmic aspects of the implementation of regularisation methods. **Core skills:** Students develop fundamental competencies in the regularisation of inverse problems. They • Quantify the degree of ill-posedness of inverse problems; • Prove the regularising property of various approaches; • Analyze the convergence speed of regularisation methods; • Apply various regularisation methods to concrete inverse problems and analyze their behavior; • handle methods and concepts of the area ”Inverse problems” confidently; • explain complex issues of the area ”Inverse problems”; • apply methods of the area ”Inverse problems” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Inverse problems (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4131.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Inverse problems - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Inverse problems"	

nicht-amtliche Fassung

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4133: Numerics of partial differential equations I**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Numerics of partial differential equations" enables students to learn methods, concepts, theories and applications within the area of "Numerics of partial differential equations". During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** After completing the module, students are familiar with the theoretical and practical foundations of numerical discretisation of partial differential equations (PDEs), particularly the Finite Element Method (FEM) for elliptic problems: • fundamentals of mathematical modeling with PDEs and their classification (elliptic, parabolic, hyperbolic); • variational formulations in Hilbert spaces and the theory for coercive and inf-sup stable problems; • theory of Sobolev spaces (generalised derivatives, embedding and trace theorems) as a functional analytic basis; • construction, implementation, and mathematical analysis (a-priori and a-posteriori error estimates) of the Finite Element Method; • efficient solution methods for the resulting linear systems and their preconditioning. **Core skills:** Students develop fundamental competencies in the numerical treatment of partial differential equations. They: • analyze the existence, uniqueness, and stability of variational formulations for elliptic PDEs; • derive discretisations using the Finite Element Method and perform error analyses; • are able to implement Finite Element procedures (e.g., system assembly and error estimators); • evaluate the efficiency and convergence properties of various numerical solution approaches and preconditioners; • handle methods and concepts of the area ”Numerics of partial differential equations” confidently; • explain complex issues of the area ”Numerics of partial differential equations”; • apply methods of the area ”Numerics of partial differential equations” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Numerics of partial differential equations I (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:**	9 C

nicht-amtliche Fassung

B.Mat.4133.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	

Course: Numerics of partial differential equations I - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Numerics of partial differential equations"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4134: Optimisation and variational analysis I**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Optimisation and variational analysis" enables students to learn methods, concepts, theories and applications within the area of "Optimisation and variational analysis". During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** After completing the module, students are familiar with the analysis of sequences generated by numerical algorithms for solving optimisation problems in general metric spaces and in finite-dimensional linear spaces: • fundamentals of optimisation in nonlinear metric spaces; • operations on sets and set-valued mappings; fundamental regularity of extended functions (pointwise Lipschitz continuity, geodesic convexity, coercivity); • regularity of set-valued mappings and their properties; • theory of convergence for the corresponding fixed-point sequences. **Core skills:** Students develop fundamental competencies in optimisation and variational analysis. They • analyze set-valued mappings and fixed-point algorithms to solve associated problems; • analyze approximate methods and relaxations; • handle methods and concepts of the area ”Optimisation and variational analysis” confidently; • explain complex issues of the area ”Optimisation and variational analysis”; • apply methods of the area ”Optimisation and variational analysis” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Optimisation and variational analysis I (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4134.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Optimisation and variational analysis I - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Optimisation and variational analysis"	

Admission requirements:	**Recommended previous knowledge:**
none	B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024

nicht-amtliche Fassung

Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4138: Curves and surfaces**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Differential geometry" enables students to learn methods, concepts, theories and applications within the area of "Differential geometry". During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** After completing the module, students are familiar with: • understand and precisely formulate the fundamental concepts of the differential geometry of curves and surfaces; • analyze planar and spatial curves using appropriate parametric representations and determine their geometric properties (e.g., curvature and torsion); • describe surfaces in R^3 and investigate them using the first and second fundamental forms; • calculate and geometrically interpret central curvature concepts, such as mean curvature and Gaussian curvature; • understand and apply the statement and significance of the Theorema Egregium and the Gauss–Bonnet Theorem. **Core skills:** Students develop fundamental competencies in the field of applied Fourier analysis. They: • reliably apply the methods of classical differential geometry; • distinguish between intrinsic and extrinsic concepts of curvature; • identify fundamental relationships between curvature and global topology; • reconstruct and independently develop proofs for central theorems in classical differential geometry; • handle methods and concepts of the area ”Differential geometry” confidently; • explain complex issues of the area ”Differential geometry”; • apply methods of the area ”Differential geometry” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Curves and surfaces (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4138.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Curves and surfaces - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements:	

nicht-amtliche Fassung

Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Curves and surfaces"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4139: Applied Fourier analysis**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills:
The successful completion of modules in the area ”Fourier analysis” enables students to learn methods, concepts, theories and applications within the area of "Applied Fourier analysis'. During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis).

Learning outcome:

After completing the module, students are familiar with

- the calculation and application of Fourier series for the analysis of periodic functions;
- necessary and sufficient conditions for the convergence of Fourier series in the Hilbert space of square-integrable periodic functions and in the Banach space of continuous functions;
- linear time-invariant filters and their application to signal analysis, as well as the construction of filters with specific properties using Fourier analysis;
- the Fourier transform for functions on the real line in L1 and L2, including its properties and eigenfunctions of the Fourier operator;
- the application of the Heisenberg uncertainty principle and the Shannon sampling theorem to signals;
- efficient calculation of Fourier coefficients and the Fourier transform using the Discrete Fourier Transform (DFT) and various fast algorithms (FFT);
- the construction of wavelet bases for improved time-frequency analysis of signals and the design and application of wavelet filter banks.

Core skills:

Students develop fundamental competencies in the field of applied Fourier analysis. They

- analyze periodic and non-periodic signals using Fourier and wavelet methods;
- analyze the convergence of Fourier series and signal representations based on the Shannon sampling theorem;
- are able to construct low-pass and high-pass filters with specific properties;
- calculate Fourier coefficients and the Fourier transform both analytically and numerically;
- implement and apply the Fast Fourier Transform (FFT);
- handle methods and concepts of the area ”Applied Fourier analysis” confidently;
- explain complex issues of the area ”Applied Fourier analysis”;
- apply methods of the area ”Applied Fourier analysis” to new problems in this area.

Workload:
Attendance time: 84 h
Self-study time: 186 h

Course: Applied Fourier analysis (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes)	9 C

nichtamtliche Fassung

Examination prerequisites: B.Mat.4139.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	

Course: Applied Fourier analysis - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and mastery of basic competencies in the area "Applied Fourier analysis"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4140: Selected topics in statistics and machine learning**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: In this course selected topics of statistical and machine learning theory and methodology will be discussed. **Learning outcome:** The aim of the module is to equip students with deeper knowledge in modern areas of statistics and data science, e.g. • Bootstrap and resampling techniques; • statistical properties of deep neural networks; • random forests and other methods for classification; • high dimensional statistics; • Statistical optimal transport. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics **Core skills:** After having successfully completed the module, students are familiar with selected topics in advanced statistical methods and theory. They • know concepts and techniques of advanced statistics and understand how to apply these for concrete problems; • are familiar with statistical and mathematical techniques such as different bootstrap schemes or the approximation properties of neural networks; • acquire knowledge about risk bounds; • are familiar with techniques for dimension reduction; • understand ensemble methods such as random decision forests and are able to apply them to machine learning tasks.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Selected topics in statistics and machine learning (Lecture)	2 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes)	3 C

Examination requirements: Proof of knowledge basic competencies in selected topics in the area "Statistics and machine learning"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted:	**Recommended semester:**

nicht-amtliche Fassung

three times	Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4141: Applied and mathematical stochastics I**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of this course enables students to learn methods, concepts, theories and proof techniques in the area of applied and mathematical stochastics and use these for the modelling and statistical analysis of stochastic systems. During the course students will be enabled to carry out a Bachelor's thesis in this area. **Learning outcome:** In this course, students • learn about fundamental concepts of probability theory established on measure theory and apply them independently; • understand advanced concepts and approaches of probabilistic modelling and inferential statistics; • study basic characteristics of stochastic processes and random geometric objects as well as conditions for their existence and uniqueness; • get to know and characterise a pool of different stochastic processes in time and space; • analyse the convergence characteristics of stochastic processes and limits of random geometric objects; • analyse regularity characteristics of the paths of stochastic processes and structures of random geometric objects; • adequately model temporal and spatial phenomena in natural and economic sciences as stochastic processes or random geometric objects; • analyse probabilistic and statistical models regarding their typical characteristics, estimate unknown parameters and make predictions for their evolution and structure. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss basic concepts of "Introduction to applied and mathematical stochastics"; • explain basic ideas of proof in this area; • illustrate typical applications in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Applied and mathematical stochastics I (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4141.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Applied and mathematical stochastics I - exercises	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge basic competencies in selected topics in the area "Applied and mathematical stochastics".	

nicht-amtliche Fassung

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4142: Introduction to stochastic processes**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of this course enables students to learn methods, concepts, theories and proof techniques in the area of stochastic processes and use these for the modelling and analysis of stochastic systems. During the course students will be enabled to carry out a Bachelor's thesis in this area. **Learning outcome:** In this course, students • learn about advanced concepts of probability theory established on measure theory and apply them independently; • learn about basic characteristics as well as existence and uniqueness results for stochastic processes; • understand the relevance of the concepts of filtration, conditional expectation and stopping times for the theory of stochastic processes; • construct and analyse Markov chains with discrete (and more general) state spaces in discrete (and continuous) time; • analyse martingales in discrete (and continuous) time using the corresponding martingale theory; • learn about fundamental classes of stochastic processes as well as their construction, characterisation and analysis; • model stochastic systems from different application areas in natural sciences, technology and finance with the aid of suitable stochastic processes. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss basic concepts of "Stochastic processes"; • explain basic ideas of proof in "Stochastic processes"; • illustrate typical applications in "Stochastic processes".	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Introduction to stochastic processes (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4142.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Course: Introduction to stochastic processes - exercises	2 WLH
Examination requirements: Proof of knowledge basic competencies in selected topics in the area "Stochastic processes".	

Admission requirements:	**Recommended previous knowledge:**
none	B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024

nichtamtliche Fassung

Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4144: Basics of mathematical statistics**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of the course "Basics of mathematical statistics" enables students to learn methods, concepts, theories and applications in this area. During the course students will be prepared to carry out a Bachelor's thesis. **Learning outcome:** In this course, students • are familiar with the most important methods of mathematical statistics like estimates, testing, confidence statements and classification and use them in simple models of mathematical statistics; • evaluate statistical methods mathematically precisely via suitable risk and loss concepts; • analyse optimality characteristics of statistical estimate methods via simple lower bounds; • analyse the error rates of statistical testing and classification methods based on the Neyman Pearson theory; • are familiar with basic statistical distribution models; • are able to mathematically analyse and apply basic computational methods for statistical estimation: **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss advanced concepts of "Mathematical Statistics"; • explain ideas of proof in this area; • illustrate typical applications in this area.	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Basics of mathematical statistics (Lecture)	2 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4144.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	6 C
Examination: Written examination (alternative) (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4144.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	6 C

Course: Basics of mathematical statistics - exercises	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge basic competencies in selected topics in the area “Mathematical Statistics".	

nicht-amtliche Fassung

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

Examination: The default format for the examination is an oral examination. Alternatively, the examination may be conducted as a written examination; this will be decided upon and announced no later than the start of the semester.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4147: Statistical foundations of data science**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of the module "Statistical foundations of data science" enables students to learn methods, concepts, theories and applications in this area. During the course students will be prepared to carry out a Bachelor's thesis. **Learning outcome:** In this course, students • investigate in detail uni- and multivariate distributions, quantiles; • learn about multivariate characteristic functions, moments, density transformation formula; • learn how to use and model with multivariate normal distributions; • learn about conditional expectations and densities, and their applications to real-world data analysis; • learn about basic principles of estimation and their statistical risk bounds, such as maximum likelihood, Bayesian and projection estimators; • learn about simple regression analysis, and confidence regions; • learn basic testing theory, ANOVA techniques and their related distributions; • learn about principles of multiple testing. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss basic concepts of "Statistical foundations of data science"; • explain basic ideas of proof in "Statistical foundations of data science"; • illustrate typical applications in "Statistical foundations of data science".	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Statistical foundations of data science (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4147.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Statistical foundations of data science - exercises	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge basic competencies in selected topics in the area "Statistical foundations of data science".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency:	**Duration:**

nicht-amtliche Fassung

at least once every three years	1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4149: Introduction to stochastic methods and models**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of the module "Stochastic methods and models" enables students to learn methods, concepts, theories and applications in this area. During the course students will be prepared to carry out a Bachelor's thesis. **Learning outcome:** In this course, students • learn about fundamental stochastic methods based on measure theory and apply them independently; • gain insight into the connection of mathematics and the natural, social and economic sciences via stochastic models; • understand the use of stochastic methods for the analysis of stochastic models and their connections; • get to know possible applications in theory and practice. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss basic concepts of "Stochastic methods and models"; • explain basic ideas of proof in this area; • illustrate typical applications in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Introduction to stochastic methods and models (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4149.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Introduction to stochastic methods and models - exercises	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge basic competencies in selected topics in the area "Stochastic methods and models".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students:	

nicht-amtliche Fassung

not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4215: Mathematical quantum field theory**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: In this course students develop a deeper mathematical understanding in the area "Mathematical methods of physics". They are enabled to carry out independent contributions to research, e. g. within the scope of a thesis project. **Learning outcome:** In the modules in the area "Mathematical methods of physics" students get to know different mathematical methods and techniques that play a role in modern physics. One of the aims is that a connection to physical problems is visible, at least in the motivation of the covered topics. After completion of this course on "Mathematical quantum field theory", students • have mastered the axiomatic setting such as Wightman axioms and Haag-Kastler axiomatic framework; • have understood the Haag-Ruelle scattering theory; • became familiar with differerent approaches to perturbation "theory", in particular Yang-Feldman equation and Bogoliubov recursion; • got to know elements of perturbative algebraic quantum field theory; • are familiar with renormalisation formulated in terms of micro local analysis; • got to know the concept of resurgence. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • relate calculational tool box of particle physics (Feynman graphs) to mathematical approaches; • understand where fundamental problems in QFT still lay; • handle methods and concepts of the area "Mathematical quantum field theory" confidently; • explain complex issues of the area "Mathematical quantum field theory"; • apply methods of the area "Mathematical quantum field theory" to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Mathematical quantum field theory (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) (20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4215.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Mathematical quantum field theory - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Mathematical quantum field theory"	

nicht-amtliche Fassung

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.3011
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4216: Higher differential geometry**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: In this course students develop a deeper mathematical understanding in the area "Higher / derived differential geometry". They are enabled to carry out independent contributions to research, e. g. within the scope of a thesis project. **Learning outcome:** In the modules in the area "Higher / derived differential geometry" students get to know the concept of Lie groups and Lie algebra including advanced topics such as Lie groupoids and Lie algebroids. After completion of the course, students • understand the concepts of differential manifolds and vector bundles; • are familiar with Lie groups and Lie algebras and know examples, e.g. classical Lie groups as stabilisers; • understand the concepts of Lie groupoids and Lie algebroids; • know derived manifolds; • understand higher Lie groupoids, e.g. manifolds. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • handle methods and concepts of the area "Higher / derived differential geometry" confidently; • explain complex issues of the area "Higher / derived differential geometry"; • apply methods of the area "Higher / derived differential geometry" to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Higher differential geometry (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4216.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Examination: oral examination (approximately 20 minutes) (alternative) **Examination prerequisites:** B.Mat.4216.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Higher differential geometry - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Higher / derived differential geometry"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language:	**Person responsible for module:**

nicht-amtliche Fassung

English	Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

Examination: The default format for the examination is a written examination. Alternatively, the examination may be conducted as an oral examination; this will be decided upon and announced no later than the start of the semester.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4217: Category theory**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills:
In this course students develop a deeper mathematical understanding in the area "Category theory". They are enabled to carry out independent contributions to research, e. g. within the scope of a thesis project.

Learning outcome:

After successfully completing this course, the students are familiar with important concepts from category theory and can apply them to problems in algebra, topology, or functional analysis. They

- fluently use categories, functors, natural transformations;
- understand the difference between isomorphism and equivalence of categories;
- define objects using universal properties and apply the Yoneda lemma to establish properties of represented functors;
- recognize that important constructions in algebra and topology are instances of limits and colimits;
- know special kinds of limits and colimits such as products, coproducts, pushouts, equalisers, coequalisers, pullbacks, and inductive and projective limits;
- prove that functors preserve, respect or create limits, and know examples of these behaviours;
- know some important categories that are complete and cocomplete;
- know the two descriptions of adjunctions and adjoint functors using Hom functors and using unit and counit and understand the equivalence between them;
- are familiar with sufficient and necessary criteria for a functor to have a left or right adjoint, in particular, preservation of limits or colimits, and they know important examples of adjoint pairs of functors;
- are familiar with the concept of a monad, how an adjunctions lead to a monad and how a monad leads to adjunctions via the category of algebras over a monad and the Kleisli category;
- know some further topics in category theory, such as the monadicity theorem or Kan extensions.

Core skills:

After successfully completing this course, the students are able to create category theoretical arguments and apply them to problems from other areas that the are studying. They

- understand and create diagram chase arguments;
- can abstract the category theoretical results underlying general properties of constructions with sets or groups;
- apply abstract arguments fro category theory to concrete situations in other areas of study;
- recognize category theoretical concepts such as limits and adjoint functors when they arise in other areas they are studying.

Workload:
Attendance time: 84 h
Self-study time: 186 h

nicht-amtliche Fassung

Course: Category theory (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4217.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Category theory - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge and competencies acquired in the area "Category theory".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024 B.Mat.3011 or B.Mat.3012
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4221: Algebraic geometry II**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: Algebraic geometry uses and connects concepts of algebra and geometry and can be used versatilely. In the modules in the area "Algebraic geometry" students get to know the most important classes of algebraic varieties and schemes as well as the tools for studying these objects and the mappings between them. They are introduced to current research questions and enabled to carry out independent contributions to research, e. g. within the scope of a Master's thesis. **Learning outcome:** The following content-related competencies are pursued. Students • examine important examples like elliptic curves and abelian varieties; • get to know basic parameter spaces like the Grassmannias; • use divisors for classification questions; • study algebraic curves; • prove the Riemann-Roch theorem and apply it; • use cohomological concepts like sheaf cohomology or Chow rings; • apply methods of algebraic geometry to arithmetical questions, e. g. finiteness principles for rational points or real algebraic geometry; • get to know connections to complex analysis and geometry. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • handle methods and concepts of the area "Algebraic geometry" confidently; • explain complex issues of the area "Algebraic geometry"; • apply methods of the area "Algebraic geometry" to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Algebraic geometry II (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4221.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Algebraic geometry II - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Algebraic geometry"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4121
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency:	**Duration:**

nicht-amtliche Fassung

at least once every three years	1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4223: Algebraic structures II**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: Algebraic structures use concepts and tools of algebra, geometry and analysis and can be applied to these areas. In the modules in the area "Algebraic structures" students get to know different algebraic structures, amongst others Lie algebras, Lie groups, analytical groups, associative algebras as well as the tools from algebra, geometry and category theory that are necessary for their study and applications. They are introduced to current research questions and enabled to carry out independent contributions to research, e. g. within the scope of a Master's thesis. **Learning outcome:** The following content-related competencies are pursued. Students • know basic concepts like rings, modules, algebras and Lie algebras; • know important examples of Lie algebras and algebras; • know special classes of Lie groups and their special characteristics; • know classification theorems for finite-dimensional algebras; • apply basic concepts of category theory to algebras and modules; • know group actions and their basic classifications; • apply the enveloping algebra of Lie algebras; • apply ring and module theory to basic constructs of algebraic geometry; • use combinatorial tools for the study of associative algebras and Lie algebras; • acquire solid knowledge of the representation theory of Lie algebras, finite groups and compact Lie groups as well as the representation theory of semisimple Lie groups; • know Hopf algebras as well as their deformation and representation theory. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • handle methods and concepts of the area "Algebraic structures" confidently; • explain complex issues of the area "Algebraic structures"; • apply methods of the area "Algebraic structures" to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Algebraic structures II (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4223.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Examination: Written examination(alternative) (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4223.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Algebraic structures II - exercises (Exercise)	2 WLH

nicht-amtliche Fassung

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Algebraic structures"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4123
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

Examination: The default format for the examination is an oral examination. Alternatively, the examination may be conducted as a written examination; this will be decided upon and announced no later than the start of the semester.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4226: Arithmetic geometry II**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area "Arithmetic Geometry" enables students to learn methods, concepts, theories and applications in the areas "Algebraic number theory" and "Diophantine geometry". During the course students will be successively introduced to current theoretical and/or applied research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master's thesis). **Learning outcome:** Depending on the current course offer the following content-related competencies may be pursued in relation to algebra. Students • know results in Diophantine approximation like Dirichlet's approximation Theorem or Minkowski theorems; • are familiar with the geometry of curves; • are familiar with elliptic curves; • know concepts of height functions; • know the Mordell theorem and can apply it. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss basic concepts of the area "Algebraic number theory" and "Diophantine geometry"; • explain basic ideas of proof in the area "Algebraic number theory" and "Diophantine geometry"; • illustrate typical applications in the area "Algebraic number theory" and "Diophantine geometry".	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Arithmetic geometry II (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4226.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Arithmetic geometry II - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Arithmetic geometry"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4126
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics

nichtamtliche Fassung

Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4227: Primes II**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Primes” enables students to learn methods, concepts, theories and applications connected to the study of primes and their distribution within the area of "Analytic Number Theory", "Algebraic Number Theory" or "Additive Combinatorics". During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** Depending on the current course offer the following content-related competencies may be pursued. Building on the background established in the course "Primes I", this course will consider topics of current relevance to research within number theoretic areas connected to the topics mentioned in "Primes I". **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • handle methods and concepts of the area ”Primes” confidently; • explain complex issues of the area ”Primes”; • apply methods of the area ”Primes” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Primes II (Lecture)	4 WLH
Examination: oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4227.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Examination: Written examination(alternative) (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4227.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Primes II - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Primes"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** none
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]

nicht-amtliche Fassung

Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

Examination: The default format for the examination is an oral examination. Alternatively, the examination may be conducted as a written examination; this will be decided upon and announced no later than the start of the semester.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4228: Additive number theory II**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Additive Number Theory” enables students to learn methods, concepts, theories and applications connected to additive problems within the areas of "Additive Combinatorics", "Analytic Number Theory" or "Algebraic Number Theory". During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** Depending on the current course offer the following content-related competencies may be pursued. Building on the background established in the course "Additive Number Theory I", this course will consider topics of current relevance to research within number theoretic areas connected to the material presented in "Additive Number Theory I". **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • handle methods and concepts of the area ”Additive Number Theory” confidently; • explain complex issues of the area ”Additive Number Theory”; • apply methods of the area ”Additive Number Theory” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Additive number theory II (Lecture)	4 WLH
Examination: oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4228.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Examination: Written examination(alternative) (120 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4228.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Additive number theory II - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Additive number theory"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4128
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]

nicht-amtliche Fassung

Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Mathematical Institute

Examination: The default format for the examination is an oral examination. Alternatively, the examination may be conducted as a written examination; this will be decided upon and announced no later than the start of the semester.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4231: Regularisation of inverse problems**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Inverse problems” enables students to learn methods, concepts, theories and applications within the area of "Inverse problems'. During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** After completing the module, students are familiar with advanced aspects of the theory and numerics of regularisation methods for inverse problems: • variational regularisation theory of inverse problems; • statistical error models; • spatio-temporal regularisation methods; • iterative regularisation methods; • optimal experimental design; • numerical minimisation of (convex) Tikhonov functionals, e.g., using accelerated gradient methods, primal-dual methods, or augmented Lagrangian methods. **Core skills:** Students develop advanced competencies in the regularisation of inverse problems. They • evaluate the advantages and disadvantages of different data and penalty functionals for specific inverse problems and analyze the corresponding convergence properties; • model statistical data errors, derive appropriate data functionals, and analyse the resulting convergence behavior; • choose problem-specific function space settings and adapted regularisation methods (e.g., spatio-temporal regularisation in Lebesgue-Bochner spaces); • apply iterative regularisation methods with data-driven stopping conditions and analyse their convergence behavior; • evaluate the applicability of standard convex analysis methods for concrete problems and implement them; • use and analyze methods of optimal experimental design for inverse problems; • integrate machine learning methods into regularisationzati (e.g., learned regularisers); • handle methods and concepts of the area ”Inverse problems” confidently; • explain complex issues of the area ”Inverse problems”; • apply methods of the area ”Inverse problems” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Regularisation of inverse problems (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:**	9 C

nicht-amtliche Fassung

B.Mat.4231.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	

Course: Regularisation of inverse problems - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Inverse problems"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4131
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

Course frequency: This course is one of two courses that follow on B.Mat.4131 "Inverse Problems". The decision on which course to offer will be made and announced well in advance of the begin of the introductory course, e.g. via the website of the Department of Mathematics.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4233: Numerics of partial differential equations II**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Numerics of partial differential equations" enables students to learn methods, concepts, theories and applications within the area of "Numerics of partial differential equations'. During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** After completing the module, students are familiar with advanced techniques for the discretization and analysis of partial differential equations. The module builds on the foundations of the Finite Element Method (FEM) for elliptic problems and leads towards current research questions: • discretisation of time-dependent (parabolic) problems, particularly the separation of spatial and temporal discretisation (Rothe method vs. method of lines) and their stability analysis; • mixed variational formulations and saddle point problems (e.g., Stokes equations), including the theoretical analysis of the inf-sup condition and the construction of stable element pairs; • foundations and advantages of non-conforming discretization approaches, such as Discontinuous Galerkin (DG) methods; • insights into the numerics of PDEs in specialized application areas (e.g., convection-dominated problems). **Core skills:** Students develop advanced competencies in the numerical analysis of complex physical models. They • select and justify suitable discretisation approaches for different PDE classes; • perform stability and convergence analyses for advanced Finite Element Methods; • implement complex algorithms, such as time-stepping procedures or solvers for saddle point problems; • evaluate modern approaches to numerical PDE solutions and transfer these concepts to related problems; • handle methods and concepts of the area ”Numerics of partial differential equations” confidently; • explain complex issues of the area ”Numerics of partial differential equations”; • apply methods of the area ”Numerics of partial differential equations” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Numerics of partial differential equations II (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:**	9 C

nichtamtliche Fassung

B.Mat.4233.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	

Course: Numerics of partial differential equations II - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Numerics of partial differential equations"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4133
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4234: Optimisation and variational analysis II**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area "Optimisation and Variational Analysis" enables students to learn methods, concepts, theories and applications in this area. Students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master's thesis). **Learning outcome:** After completing the module, students are familiar with the analysis of optimization problems involving non-smooth functions, convex duality, and optimality conditions in linear spaces: • fundamentals of non-smooth, non-linear optimization in linear spaces; • analysis of sets, normal cones, and generalized subdifferentials applied to specific problem formats; • regularity of set-valued mappings and their properties; • theory of Lagrangian duality. **Core skills:** Students develop fundamental competencies in optimization and variational analysis. They • calculate normal cones of sets and subdifferentials of non-smooth functions; • calculate the convex conjugate of functions; • calculate the Prox-operators of functions; • analyze approximate methods and relaxations; • are able to formulate optimality criteria and the associated systems of inequalities.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Optimisation and variational analysis II (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4234.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Optimisation and variational analysis II - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Optimisation and variational analysis".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4134
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics

nicht-amtliche Fassung

Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4235: Inverse problems in differential equations**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Inverse problems” enables students to learn methods, concepts, theories and applications within the area of "Inverse problems'. During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** After completing the module, students are familiar with the analysis and numerical solution of inverse problems in partial differential equations: • examples of inverse problems in PDEs, such as the identification of coefficient functions, initial or boundary conditions, right-hand sides, or the shape of a domain; • characterisation of Fréchet derivatives of data with respect to unknowns and their adjoints; • methods for proving uniqueness and conditional stability; • applications and connections to the optimal control of differential equations; • efficient numerical solution procedures. **Core skills:** Students develop fundamental competencies in inverse problems for partial differential equations. They • provide sound assessments of what type of data is required for the unique determination of various unknowns in specific Partial differential equations; • prove the Fréchet differentiability of forward operators and characterise the adjoints of the derivatives; • analyze the stability of certain inverse problems under a-priori assumptions about the solution; • implement general or problem-specific regularisation methods; • handle methods and concepts of the area ”Inverse problems” confidently; • explain complex issues of the area ”Inverse problems”; • apply methods of the area ”Inverse problems” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Inverse problems in differential equations (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4235.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Inverse problems in differential equations - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements:	

nichtamtliche Fassung

Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Inverse problems"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4131
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

Course frequency: This course is one of two courses that follow on B.Mat.4131 "Inverse Problems". The decision on which course to offer will be made and announced well in advance of the begin of the introductory course, e.g. via the website of the Department of Mathematics.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4236: Computer tomography**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Computer tomography" enables students to learn methods, concepts, theories and applications within the area of "Computer tomography'. During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** After completing the module, students are familiar with the analytical foundations as well as numerical methods for computer tomography, specifically • required foundations of the Fourier transform and further transforms, such as the Mellin transform; • the Radon transform and inversion formulas, particularly the Cormack inversion formula.tThe Fourier Slice Theorem; • questions regarding the uniqueness of the inverse Radon transform; • singular Value Decomposition (SVD) of the Radon transform; • shannon's sampling theorem in the multi-dimensional case; • numerical reconstruction methods: Filtered Backprojection, Fourier reconstruction, Kaczmarz method, and Algebraic Reconstruction Techniques (ART). **Core skills:** Students develop fundamental competencies in the area of numerical signal and image processing for solving an inverse problem. They: • learn how to set up a model for an inverse problem from physics and treat it analytically; • understand how various tools of analysis are used to solve this specific problem of computer tomography to correctly assess reconstruction difficulties; • apply known techniques such as the Fourier transform to this reconstruction problem; • learn how both iterative and direct numerical methods can be used to solve the problem; • compare different reconstruction methods both analytically (via error estimates) and numerically. • handle methods and concepts of the area ”Computer tomography” confidently; • explain complex issues of the area ”Computer tomography”; • apply methods of the area ”Computer tomography” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Computer tomography (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4236.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

nicht-amtliche Fassung

Course: Computer tomography - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Numerical methods and Fourier analysis"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4139
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

Course frequency: This course is one of two courses that follow on B.Mat.4139 "Applied Fourier Analysis". The decision on which course to offer will be made and announced well in advance of the begin of the introductory course, e.g. via the website of the Department of Mathematics.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4238: Riemannian geometry**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Riemannian geometry" enables students to learn methods, concepts, theories and applications within the area of "Riemannian geometry". During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** Upon successful completion of the course, students will be able to • internalize the intrinsic perspective of Riemannian geometry and formulate geometric problems independently of any embeddings; • confidently define Riemannian manifolds, metrics, and the Levi-Civita connection, and understand their fundamental properties; • conceptualize geodesics both as curves of minimal length and as solutions to the geodesic equation, and bridge these two perspectives; • conceptually understand and geometrically interpret the curvature tensor, sectional curvature, and Ricci curvature; • apply Jacobi fields as a tool for analyzing variations of geodesics and conjugate points; • understand the statement, prerequisites, and geometric implications of classical results such as Hadamard's Theorem, the Bonnet–Myers Theorem, and Synge's Theorem, and apply them in appropriate contexts. **Core skills:** Students will acquire the ability to: • formulate and analyze geometric problems on manifolds from an intrinsic point of view; • relate local and global properties of Riemannian manifolds to one another; • understand, structure, and independently develop complex proofs within Riemannian geometry; • translate abstract definitions and theorems into concrete geometric questions; • handle methods and concepts of the area ”Riemannian geometry” confidently; • explain complex issues of the area ”Riemannian geometry”; • apply methods of the area ”Riemannian geometry” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Riemannian geometry (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4238.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Riemannian geometry - exercises (Exercise)	2 WLH

nichtamtliche Fassung

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Riemannian geometry"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4138
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: at least once every three years	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4239: Numerical methods of signal and image processing**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of modules in the area ”Numerical signal and image processing" enables students to learn methods, concepts, theories and applications within the area of "Numerical signal and image processing'. During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out independent contributions to research (e. g. within the scope of a Master’s thesis). **Learning outcome:** After completing the module, students are familiar with • criteria for image compression and data reduction; • basic ideas of data coding; • algorithms for the decorrelation of data using trigonometric transformations; • the functionality of JPEG; • algorithms for image compression using wavelet filter banks; • basic ideas for the denoising of signals and images; • algorithms for image denoising using filters based on nonlinear diffusion; • regularisation methods for signal and image denoising; • applications of machine learning in this field. **Core skills:** tudents develop fundamental competencies in the area "Numerical signal and image processing". They • apply and compare different concepts of signal compression; • understand the functioning of JPEG; • know various numerical methods for signal and image denoising; • understand that image denoising and reconstruction are inverse problems that can be treated using regularisation methods; • know basic regularisation functionals and how to apply them numerically; • apply wavelet filter banks for the compression and denoising of signals and images; • know how machine learning methods can be used for image reconstruction; • handle methods and concepts of the area ”Numerical signal and image processing” confidently; • explain complex issues of the area ”Numerical signal and image processing”; • apply methods of the area ”Numerical signal and image processing” to new problems in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Numerical methods of signal and image processing (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:**	9 C

nicht-amtliche Fassung

B.Mat.4239.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	

Course: Numerical methods of signal and image processing - exercises (Exercise)	2 WLH

Examination requirements: Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Numerical signal and image processing"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4139
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

Course frequency: This course is one of two courses that follow on B.Mat.4139 "Applied Fourier Analysis". The decision on which course to offer will be made and announced well in advance of the begin of the introductory course, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4241: Applied and mathematical stochastics II**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of this course enables students to learn methods, concepts, theories and proof techniques in the area "Applied and mathematical stochastics" and use these for the modelling and statistical analysis of stochastic systems. During the course students will be enabled to carry out a Bachelor's thesis in this area. **Learning outcome:** In this course, students • learn about advanced concepts of probability theory established on measure theory and apply them independently; • understand advanced concepts and approaches of probabilistic modelling and inferential statistics; • study basic characteristics of stochastic processes and random geometric objects as well as conditions for their existence and uniqueness; • consider stochastic models based on different stochastic processes in time and space; • analyse the convergence characteristics of stochastic processes and limits of random geometric objects; • analyse regularity characteristics of the paths of stochastic processes and structures of random geometric objects; • adequately model temporal and spatial phenomena in natural and economic sciences as stochastic processes or random geometric objects; • analyse probabilistic and statistical models regarding their typical characteristics, estimate unknown parameters and make predictions for their evolution and structure. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss advanced concepts ofin the area "Applied and mathematical stochastics"; • explain ideas of proof in this area; • illustrate typical applications in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Applied and mathematical stochastics II (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4241.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Applied and mathematical stochastics II - exercises	2 WLH

Examination requirements:	

nicht-amtliche Fassung

Proof of advancement of knowledge and competencies acquired in the introductory module of the area "Applied and mathematical stochastics".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4141 or B.Mat.4142
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4247: Asymptotic statistical methods for data science**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills:
The successful completion of this course enables students to learn methods, concepts, theories and applications in the area "Asymptotic statistical methods for data science" with particular focus on asymptotic aspects. During the course students will be successively introduced to current research topics and able to carry out a Bachelor's thesis.

Learning outcome:

In this course students

- investigate in detail empirical distribution functions, empirical quantiles and related quantities, its risk bounds and corresponding confidence statements;
- application in survival analysis: Kaplan-Meier estimator;
- investigate histogram, kernel density estimator and their statistical properties, application in hazard rate estimation;
- are familiar with deviation inequalities, such as Mill's ratio, Hoeffding's and Bernstein's inequality;
- learn techniques to analyze and perform computer simulations, such as quasi Monte Carlo integration;
- learn about asymptotic statistical techniques, such as Portemanteau's theorem, multivariate central limit theorem, the delta method, continuous mapping theorem and its application to data analysis;
- analyze practical statistical methods, such as PCA in a mathematically accurate way;
- learn about asymptotic methods for testing statistical hypotheses, e.g. Pearson's chi square test.

Core skills:

After having successfully completed the module, students will be able to

- handle methods and concepts of "Asymptotic statistical methods for data science" confidently;
- are familiar with mathematical techniques of asymptotic statistics;
- apply methods of "Asymptotic statistical methods for data science" to new problems in this area.

Workload:
Attendance time: 84 h
Self-study time: 186 h

Course: Asymptotic statistical methods for data science (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (approximately 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4247.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C
Course: Asymptotic statistical methods for data science - exercises	2 WLH

nicht-amtliche Fassung

Examination requirements: Proof of knowledge basic competencies in selected topics in the area "Statistical methods for data science" with particular focus on asymptotic aspects.	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** none
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4248: Stochastic processes and modelling**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The successful completion of the module "Stochastic processes and modelling" enables students to learn and apply methods, concepts, theories and proof techniques in the area of stochastic processes and stochastic modelling in various areas of application. During the course students will be enabled to carry out a Bachelor's thesis in this area. Depending on the current course offer the following content-related competencies may be pursued. **Learning outcome:** In this course, students • construct, characterise, and analyse special classes of stochastic processes, such as e.g. interacting particle systems, branching processes, spatial stochastic processes, coalescent and fragmentation processes, and queueing systems; • construct, characterise, and analyse related discrete random structures such as e.g. random graphs, trees and network; • know and utilise properties of stochastic processes such as the Markov and martingale property; • use these processes to model stochastic systems from different application areas in natural sciences, technology, and finance. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • discuss advanced concepts of "Stochastic processes and modelling"; • explain ideas of proof in this area; • illustrate typical applications in this area.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Stochastic processes and modelling (Lecture)	4 WLH
Examination: Oral examination (appr. 20 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4248.Ue: Achievement of at least 50% of the exercise points and presentation, twice, of solutions in the exercise sessions	9 C

Course: Stochastic processes and modelling - exercises	2 WLH

Examination requirements: Proof of knowledge basic competencies in selected topics in the area "Stochastic processes and modelling".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4141 or B.Mat.4142
Language:	**Person responsible for module:**

nicht-amtliche Fassung

English	Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 4; Promotion: 1 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4341: Seminar on applied and mathematical stochastics**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: Successfully completing this seminar on “Applied and mathematical stochastics” enables students to become familiar with methods, concepts, theories, and applications in this field. In combination with the lecture of “Introduction to applied and mathematical stochastics” they will be prepared for writing a Bachelor's thesis on this topic. **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Applied and mathematical stochastics" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • work independently on a mathematical topic in “Applied and mathematical stochastics”; • become acquainted with a mathematical topic in this area and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on applied and mathematical stochastics (Lecture)	2 WLH
Examination: Oral presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4341.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Applied and mathematical stochastics"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4141
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6

nicht-amtliche Fassung

Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4347: Seminar on statistical foundations of data science**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: Successfully completing this seminar on “Statistical foundations of data science” enables students to become familiar with methods, concepts, theories, and applications in this field. In combination with the lecture of “Introduction to Mathematical Statistics”, they will be prepared for writing a Bachelor thesis on this topic. **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Statistical foundations of data science" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • work independently on a mathematical topic in “Statistical foundations of data science”; • become acquainted with a mathematical topic in this area and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on statistical foundations of data science (Lecture)	2 WLH
Examination: Oral presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4347.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Statistical foundations of data science"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 5 - 6

nicht-amtliche Fassung

Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4413: Seminar on differential geometry**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Differential geometry" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Differential geometry" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on differential geometry (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4413.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Differential geometry"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4113
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4414: Seminar on algebraic topology**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Algebraic topology" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Algebraic topology" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on algebraic topology (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4414.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Algebraic topology"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4114
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4415: Seminar on mathematical methods in physics**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: In the modules in the area "Mathematical methods of physics" students get to know different mathematical methods and techniques that play a role in modern physics. **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Mathematical methods in physics" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Mathematical methods in physics" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on mathematical methods in physics	2 WLH
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4415.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Mathematical methods in physics"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4115
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4416: Seminar on advanced Lie theory**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Advanced Lie theory" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Advanced Lie theory" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on advanced Lie theory (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4416.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Advanced Lie theory".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4116 or B.Mat.4316
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4417: Seminar on non-commutative geometry**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Non-commutative geometry" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Non-commutative geometry" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on non-commutative geometry (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4417.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Non-commutative geometry"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4217
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4419: Seminar on higher analysis**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Higher analysis" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Higher analysis" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on higher analysis (Seminar)	2 WLH
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4419.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Higher analysis".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4112 or M.Mat.5319
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: twice	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4421: Seminar on algebraic geometry**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Algebraic geometry" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Algebraic geometry" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on algebraic geometry (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4421.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Algebraic geometry".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4121
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4423: Seminar on algebraic structures**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Algebraic structures" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Algebraic structures" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on algebraic structures (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4423.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Algebraic structures".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4123
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4426: Seminar on arithmetic geometry**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Arithmetic geometry" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Arithmetic geometry" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on arithmetic geometry (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4426.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Arithmetic geometry".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4126
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4427: Seminar on primes**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Primes" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Primes" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on primes (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4427.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Primes".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4127
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4428: Seminar on additive number theory**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Additive number theory" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Additive number theory" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on additive number theory (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4428.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Additive number theory".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4128
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Mathematical Institute

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4430: Seminar on applied mathematics in the natural sciences**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Applied mathematics" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Applied mathematics" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on applied mathematics in the natural sciences (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4430.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Applied mathematics".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 5 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4431: Seminar on inverse problems**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Inverse problems" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Inverse problems" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on inverse problems (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4431.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Inverse problems".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4131
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4432: Seminar on approximation**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Approximation" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Approximation" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on approximation (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4432.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Approximation".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4139 or B.Mat.4336 or B.Mat.4339
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4433: Seminar on numerics of partial differential equations**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Numerics of partial differential equations" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Numerics of partial differential equations" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on numerics of partial differential equations (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4433.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Numerics of partial differential equations".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4133
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4434: Seminar on optimisation**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Optimisation" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Optimisation" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on optimisation (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4434.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Optimisation".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4134
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4435: Seminar on numerical analysis**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Numerical analysis" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Numerical analysis" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on numerical analysis (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4435.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Numerical analysis".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4436: Seminar on functional analysis**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Functional analysis" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Functional analysis" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on functional analysis (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4436.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Functional analysis".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4438: Seminar on discrete differential geometry**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Discrete differential geometry" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Discrete differential geometry" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on discrete differential geometry (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4438.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Discrete differential geometry".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4138
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4439: Seminar on scientific computing**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Scientific computing" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • become acquainted with a mathematical topic in the area "Scientific computing" and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on scientific computing (Seminar)	
Examination: Oral Presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4439.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Scientific computing".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4139
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations: **Instructor:** Lecturers at the Institute of Numerical and Applied Mathematic

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4440: Seminar on statistical methods for machine learning**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: Successfully completing this seminar on “Statistical methods for machine learning” enables students to become familiar with methods, concepts, theories, and applications in this field. In combination with the lecture of “Statistical methods for machine learning”, they will be prepared for writing a Bachelor's thesis on this topic. **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Statistical methods for machine learning" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • work independently on a mathematical topic in “Statistical methods for machine learning”; • become acquainted with a mathematical topic in this area and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on statistical methods for machine learning (Lecture)	2 WLH
Examination: Oral presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4440.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Statistical methods for machine learning"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 5 - 6

nicht-amtliche Fassung

Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4441: Seminar on advances applied and mathematical stochastics**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: Successfully completing this seminar on “Advances in applied and mathematical stochastics” enables students to become familiar with methods, concepts, theories, and applications in this field. In combination with the lecture on "Applied and mathematical stochastics” they will be prepared for writing a Bachelor thesis on this topic. **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Applied and mathematical stochastics" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics. **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • work independently on a mathematical topic in “Applied and mathematical stochastics”; • become acquainted with a mathematical topic in this area and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on advances applied and mathematical stochastics (Lecture)	2 WLH
Examination: Oral presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4441.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Applied and mathematical stochastics"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4141
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6

nicht-amtliche Fassung

Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4442: Seminar on stochastic processes**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: Successfully completing this seminar on “Stochastic processes” enables students to become familiar with methods, concepts, theories, and applications in this field. In combination with the lecture of “Introduction to stochastic processes”, they will be prepared for writing a Bachelor thesis on this topic. **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Stochastic processes" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • work independently on a mathematical topic in “Stochastic processes”; • become acquainted with a mathematical topic in this area and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on stochastic processes (Lecture)	2 WLH
Examination: Oral presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4442.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Stochastic processes"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 5 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

nicht-amtliche Fassung

Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4444: Seminar on mathematical statistics**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: Successfully completing this seminar on “Mathematical Statistics” enables students to become familiar with methods, concepts, theories, and applications in this field. In combination with the lecture of “Introduction to Mathematical Statistics”, they will be prepared for writing a Bachelor thesis on this topic. **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Mathematical Statistics" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • work independently on a mathematical topic in *“Mathematical statistics”;* • become acquainted with a mathematical topic in this area and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on mathematical statistics (Lecture)	2 WLH
Examination: Oral presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4444.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Mathematical statistics"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 5 - 6
Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:

nicht-amtliche Fassung

Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4447: Seminar on asymptotic statistical methods for data science**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: Successfully completing this seminar on “Asymptotic statistical methods for data science” enables students to become familiar with methods, concepts, theories, and applications in this field. In combination with the lecture of “symptotic statistical methods for data science” they will be prepared for writing a Bachelor's thesis on this topic. **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Asymptotic statistical methods for data science" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • work independently on a mathematical topic in “Asymptotic statistical methods for data science”; • become acquainted with a mathematical topic in this area and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on asymptotic statistical methods for data science (Lecture)	2 WLH
Examination: Oral presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4447.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Statistical foundations of data science" with focus on asymptotic statistical methods.	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4147
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6

nicht-amtliche Fassung

Maximum number of students: not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4448: Seminar on stochastic processes and modelling**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: Successfully completing this seminar on “Stochastic processes and modelling” enables students to become familiar with methods, concepts, theories, and applications in this field. In combination with the lecture of “Introduction to applied and mathematical stochastics” they will be prepared for writing a Bachelor thesis on this topic. **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Stochastic processes and modelling" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • work independently on a mathematical topic in “Stochastic processes and modelling”; • become acquainted with a mathematical topic in this area and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on stochastic processes and modelling (Lecture)	2 WLH
Examination: Oral presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4448.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Stochastic processes and modelling".	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.4142
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 6
Maximum number of students:	

nicht-amtliche Fassung

not limited	

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Mat.4449: Seminar on stochastic methods and models**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: Successfully completing this seminar on “Stochastic methods and models” enables students to become familiar with methods, concepts, theories, and applications in this field. In combination with the lecture of “Introduction to stochastic methods and models” they will be prepared for writing a Bachelor's thesis on this topic. **Learning outcome:** In this course, students will • learn to explore a topic in the area "Stochastic methods and models" independently; • develop the ability to read, understand, and critically evaluate scientific literature; • learn to communicate complex ideas clearly and effectively to a broader audience; • review other students' work and provide constructive feedback. The specific topics will be announced well in advance of the begin of the semester, e.g. via the Vorlesungskommentar of the Department of Mathematics **Core skills:** After having successfully completed the module, students will be able to • work independently on a mathematical topic in “Stochastic methods and models”; • become acquainted with a mathematical topic in this area and present it in a talk; • conduct scholarly debates in a familiar context.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Seminar on stochastic methods and models (Lecture)	2 WLH
Examination: Oral presentation (approx. 75 minutes) **Examination prerequisites:** B.Mat.4449.Sem: Participation in the seminar	3 C

Examination requirements: Autonomous permeation and presentation of complex mathematical issues in the area "Stochastic methods and models"	

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** B.Mat.1021, B.Mat.1022, B.Mat.1023, B.Mat.1024
Language: English	**Person responsible for module:** Dean of studies mathematics
Course frequency: not specified	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** 5 - 6
Maximum number of students: not limited	

nicht-amtliche Fassung

Additional notes and regulations:
Instructor: Lecturers at the Institute of Mathematical Stochastics

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phi.01: Basismodul Theoretische Philosophie** *English title: Basic Studies in Theoretical Philosophy*	9 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: 1. In einem Einführungskurs (Vorlesung oder Einführungsseminar) erwerben die Studierenden Kenntnis zentraler Themen, Grundbegriffe und Theorieansätze der Theoretischen Philosophie in ihren Disziplinen Erkenntnistheorie, Wissenschaftsphilosophie, Sprachphilosophie oder Metaphysik. 2. In einem Proseminar erlangen die Studierenden grundlegende Fähigkeiten, sich mit Sachfragen der theoretischen Philosophie begrifflich präzise und argumentativ auseinanderzusetzen, insbesondere: ausgewählte Problembereiche und systematische Überlegungen der theoretischen Philosophie adäquat darzustellen, Argumentationen zu analysieren und auf elementarem Niveau in mündlicher und mindestens in Textform zu diskutieren.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 214 Stunden

Lehrveranstaltung: 1. Einführungskurs in die theoretische Philosophie (Vorlesung,Seminar) *Angebotshäufigkeit:* Einführungskurs bevorzugt im Wintersemester	2 SWS
Prüfung: Klausur (45 Minuten), unbenotet **Prüfungsanforderungen:** Verständnis zentraler Begriffe, Probleme und Theorieansätze der theoretischen Philosophie und Fähigkeit, diese auf elementarem Niveau argumentativ verständlich darzulegen.	2 C

Lehrveranstaltung: 2. Proseminar zur theoretischen Philosophie **Es muss <u>eine</u> der nachfolgenden Prüfungsformen (Klausur, Hausarbeit oder Essays) absolviert werden.**	2 SWS
Prüfung: Hausarbeit (max. 15 Seiten) **Prüfungsvorleistungen:** kleinere Leistung mindestens in Textform (max. 2 S.; Protokoll, Kurzreferat o.ä.) **Prüfungsanforderungen:** Verständnis zentraler Begriffe, Probleme und Theorieansätze der theoretischen Philosophie. Darstellung und Diskussion von Themen der theoretischen Philosophie auf elementarem Niveau mindestens in Textform.	7 C
Prüfung: Essays (insgesamt max. 15 Seiten) **Prüfungsvorleistungen:** kleinere Leistung mindestens in Textform (max. 2 S.; Protokoll, Kurzreferat o.ä.) **Prüfungsanforderungen:** Verständnis zentraler Begriffe, Probleme und Theorieansätze der theoretischen Philosophie. Darstellung und Diskussion von Themen der theoretischen Philosophie auf elementarem Niveau mindestens in Textform.	7 C
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:**	7 C

nicht-amtliche Fassung

kleinere Leistung mindestens in Textform (max. 2 S.; Protokoll, Kurzreferat o.ä.) **Prüfungsanforderungen:** Verständnis zentraler Begriffe, Probleme und Theorieansätze der theoretischen Philosophie. Darstellung und Diskussion von Themen der theoretischen Philosophie auf elementarem Niveau mindestens in Textform.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Christian Beyer
Angebotshäufigkeit: jedes Semester; Einführungskurs bevorzugt im Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1 - 3
Maximale Studierendenzahl: 100	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phi.03: Basismodul Geschichte der Philosophie** *English title: Basic Studies in History of Philosophy*	9 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: 1. In einem Einführungskurs (Vorlesung oder Einführungsseminar) erwerben die Studierenden einen Überblick über Epochen der Philosophiegeschichte, sie machen eine erste Bekanntschaft mit jeweils zentralen Themenbereichen und einzelnen klassischen Werken. 2. In einem Proseminar (Basisseminar) erlangen die Studierenden Verständnis klassischer Texte der Philosophie sowie Grundfertigkeiten der Analyse eines Textes unter historischen und systematischen Gesichtspunkten.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 214 Stunden

Lehrveranstaltung: 1. Einführungskurs in die Geschichte der Philosophie (Vorlesung,Seminar)	2 SWS
Prüfung: Klausur (45 Minuten), unbenotet **Prüfungsanforderungen:** Überblick über Epochen der Philosophiegeschichte und elementares Verständnis zentraler Themen und klassischer philosophischer Texte sowie Fähigkeit, diese auf elementarem Niveau argumentativ verständlich darzulegen.	2 C

Lehrveranstaltung: 2. Proseminar zur Geschichte der Philosophie **Es muss <u>eine</u> der nachfolgenden Prüfungsformen (Klausur, Hausarbeit oder Essays) absolviert werden.**	2 SWS
Prüfung: Essays (insgesamt max. 15 Seiten) **Prüfungsvorleistungen:** kleinere Leistung mindestens in Textform (max. 2 S.; Protokoll, Kurzreferat o.ä.) **Prüfungsanforderungen:** Überblick über Epochen der Philosophiegeschichte, elementares Verständnis zentraler Themen und klassischer philosophischer Texte. Darstellung und Diskussion philosophiegeschichtlicher Themen auf elementarem Niveau mindestens in Textform.	7 C
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** kleinere Leistung mindestens in Textform (max. 2 S.; Protokoll, Kurzreferat o.ä.) **Prüfungsanforderungen:** Überblick über Epochen der Philosophiegeschichte, elementares Verständnis zentraler Themen und klassischer philosophischer Texte. Darstellung und Diskussion philosophiegeschichtlicher Themen auf elementarem Niveau mindestens in Textform.	7 C
Prüfung: Hausarbeit (max. 15 Seiten) **Prüfungsvorleistungen:** kleinere Leistung mindestens in Textform (max. 2 S.; Protokoll, Kurzreferat o.ä.) **Prüfungsanforderungen:**	7 C

nicht-amtliche Fassung

Überblick über Epochen der Philosophiegeschichte, elementares Verständnis zentraler Themen und klassischer philosophischer Texte. Darstellung und Diskussion philosophiegeschichtlicher Themen auf elementarem Niveau mindestens in Textform.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Sebastian Bender
Angebotshäufigkeit: jedes Semester; Einführungskurs bevorzugt im SoSe	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2 - 3
Maximale Studierendenzahl: 100	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phi.03a: Basismodul Geschichte der Philosophie für Mathematik-Studierende** *English title: Basic Studies in History of Philosophy for Students of Mathematics*	5 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden können klassische Texte der Philosophie auf elementarem Niveau • hinsichtlich ihrer Struktur analysieren, • in ihren wesentlichen Aussagen und Argumenten verstehen, • in ihren historischen und systematischen Interpretationsrahmen einordnen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 122 Stunden

Lehrveranstaltung: Proseminar im Bereich Geschichte der Philosophie	2 SWS
Prüfung: Essay (max. 6 Seiten) **Prüfungsvorleistungen:** kleinere Leistung mindestens in Textform (max. 2 Seiten; Protokoll, Kurzreferat o.ä.) **Prüfungsanforderungen:** Überblick über Epochen der Philosophiegeschichte, elementares Verständnis zentraler Themen und klassischer philosophischer Texte. Darstellung und Diskussion philosophiegeschichtlicher Themen auf elementarem Niveau mindestens in Textform.	5 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Catrin Misselhorn
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phi.04: Basismodul Logik und Einführung in das philosophische Arbeiten** *English title: Introduction to Logic and the Tools of Academic Philosophy*	6 C 5 SWS

Lernziele/Kompetenzen: 1. In einer Vorlesung erwerben die Studierenden ein Verständnis elementarer Grundbegriffe der Logik, die Fähigkeit zur logischen Analyse und Formalisierung einfacher Aussagen und Schlüsse sowie Kenntnis eines logischen Kalküls. 2. In einer von der Veranstaltung zur Logik unabhängigen Übung erlangen Studierende Grundkenntnisse und -fähigkeiten des philosophischen Arbeitens im (Anteils)Fach Philosophie. Insbesondere lernen sie, philosophische Probleme und Positionen zu erschließen und adäquat darzustellen, Argumentationen zu analysieren, zu beurteilen und selbst zu entwickeln sowie mit Fachliteratur angemessen umzugehen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden

Lehrveranstaltung: Übung zum philosophischen Arbeiten im (Anteils)Fach Philosophie *Angebotshäufigkeit:* jedes Semester	1 SWS
Prüfung: Portfolio, max. 7 Seiten, unbenotet **Prüfungsanforderungen:** Beherrschung der grundlegenden Techniken des philosophischen Arbeitens	1 C

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Einführung in die Logik mit Tutorium *Angebotshäufigkeit:* jedes Sommersemester	4 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten), unbenotet **Prüfungsanforderungen:** Verständnis elementarer Begriffe der Logik; Analyse und Formalisierung einfacher Aussagen und Schlüsse; Kenntnis eines logischen Kalküls; Bearbeitung von Übungsaufgaben.	5 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Catrin Misselhorn
Angebotshäufigkeit: Übung zum philosophischen Arbeiten: jedes Semester; Vorlesung zur Einführung in die Logik: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1-2 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1 - 2

Bemerkungen:
Es wird empfohlen, die Übung zum philosophischen Arbeiten bereits im ersten Fachsemester zu belegen und die Vorlesung zur Logik im 2. Fachsemester.

Es werden mehrere Übungen angeboten.

nicht-amtliche Fassung

Max. Studierendenzahl:

Logik: 150

Übung: 25

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phi.05: Aufbaumodul Theoretische Philosophie** *English title: Advanced Studies in Theoretical Philosophy*	10 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse ausgewählter Themen und Theorien der theoretischen Philosophie sowie über die Fähigkeit der Darstellung und Diskussion systematischer Positionen und Probleme in mündlicher und mindestens in Textform.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 244 Stunden

Lehrveranstaltung: 1. Vorlesung oder Seminar zur theoretischen Philosophie	2 SWS
Lehrveranstaltung: 2. Seminar zur theoretischen Philosophie **Zu beiden Lehrveranstaltungen ist je eine Prüfung zu wählen**, entweder die kleine Leistung oder **eine** Modulprüfung in Form einer Hausarbeit, von Essays oder einer Klausur. In welcher Lehrveranstaltung die Prüfung in Form einer kleinen Leistung abgelegt wird und in welcher in Form einer Hausarbeit, von Essays **oder** einer Klausur, ist frei wählbar.	2 SWS
Prüfung: Kleine Leistung (max. 2 Seiten), unbenotet **Prüfungsanforderungen:** Eingehende Kenntnis ausgewählter Probleme und Theorien der theoretischen Philosophie und Fähigkeit, diese mindestens in kurzer Textform argumentativ verständlich darzulegen.	3 C
Prüfung: Mündliche Prüfung (30 Min.) **Prüfungsvorleistungen:** kleinere Leistung mindestens in Textform (max. 2 S.; Protokoll, Kurzreferat o.ä.) **Prüfungsanforderungen:** Eingehende Kenntnis ausgewählter Probleme und Theorien der theoretischen Philosophie. Sachgemäße u. differenzierte Erörterung von Themen der theoretischen Philosophie **in** mündlicher Form.	7 C
Prüfung: Hausarbeit (max. 15 Seiten) **Prüfungsvorleistungen:** kleinere Leistung mindestens in Textform (max. 2 S.; Protokoll, Kurzreferat o.ä.) **Prüfungsanforderungen:** Eingehende Kenntnis ausgewählter Probleme und Theorien der theoretischen Philosophie. Sachgemäße u. differenzierte Erörterung von Themen der theoretischen Philosophie mindestens in Textform.	7 C
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** kleinere Leistung mindestens in Textform (max. 2 S.; Protokoll, Kurzreferat o.ä.) **Prüfungsanforderungen:** Eingehende Kenntnis ausgewählter Probleme und Theorien der theoretischen Philosophie. Sachgemäße u. differenzierte Erörterung von Themen der theoretischen Philosophie mindestens in Textform.	7 C

nicht-amtliche Fassung

Zugangsvoraussetzungen: B.Phi.01	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Catrin Misselhorn
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2 - 5
Maximale Studierendenzahl: 100	

Bemerkungen:

Jedes der Aufbaumodule bietet die Möglichkeit, die Modulprüfung in Form einer Hausarbeit (max. 15 Seiten), einer Klausur (120 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung (ca. 30 Minuten) abzulegen.

Von den zwei Aufbaumodulen, die im Kernbereich des B.A. Philosophie zu wählen sind, ist eines mit einer Hausarbeit abzuschließen und eines mit einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung. Für das dritte Aufbaumodul, welches im Professionalisierungsbereich belegt werden kann (fachwissenschaftliche Vertiefung), werden keine Vorgaben gemacht.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.1101: Experimentalphysik I - Mechanik (mit Praktikum)** *English title: Experimental Physics I - Mechanics (Lab Course included)*	9 C 9 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie können... • die grundlegenden Begriffe und Methoden der klassischen Mechanik und Thermodynamik anwenden; • einfache physikalische Systeme modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln; • elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse; • die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden. • im Team experimentelle Aufgaben lösen; • fortgeschrittene Textverarbeitungsprogramme beherrschen und Programme zur Auswertung wissenschaftlicher Daten einsetzen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 144 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übungen	6 SWS
Prüfung: Klausur (180 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein sowie Anwesenheit bei mindestens der Hälfte der Übungstermine. **Prüfungsanforderungen:** Physikalische Größen (Dimensionen, Messfehler); Kinematik (Bezugsysteme, Bahnkurve); Dynamik (Newton'sche Gesetze, Bewegungsgleichungen, schwere und träge Masse); Erhaltungssätze für Energie; Impuls, und Drehimpuls; Stöße; Zentralkraftproblem; Schwingungen (harmonischer Oszillator, Resonanz); Beschleunigte Bezugsysteme und Trägheitskräfte; Starre Körper (Drehmoment, Trägheitsmoment, Steinersche Satz). Deformierbare Medien und Kontinuumsmechanik (Hooke'sche Gesetz, hydrostatisches Gleichgewicht, Bernoulli). Die drei Hauptsätze der Thermodynamik; Wärme, Energie, Entropie, Temperatur, und Druck; Zustandsgleichungen; Thermodynamische Gleichgewichte und Phasenübergänge; Kreisprozess; Ideale und reale Gase.	

Lehrveranstaltung: Praktikum zu Experimentalphysik I	3 SWS
Prüfung: 5 Protokolle (max. 15 Seiten), unbenotet **Prüfungsanforderungen:** Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten sowie Interpretation der durchgeführten Experimente.	3 C

nicht-amtliche Fassung

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof.in Cynthia Ann Volkert Prof. Sarah Köster, Prof. Ansgar Reiners
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1
Maximale Studierendenzahl: 210	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.1102: Experimentalphysik II - Elektromagnetismus (mit Praktikum)** *English title: Experimental Physics II - Electromagnetism (Lab Course incl.)*	9 C 9 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie können... • die grundlegenden Begriffe und Methoden der Elektrostatik und -dynamik anwenden; • einfache Feldverteilungen modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln; • elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse; • die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden. • im Team experimentelle Aufgaben lösen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 144 Stunden

Lehrveranstaltung: Experimentalphysik II - Elektromagnetismus	6 SWS
Prüfung: Klausur (180 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein. **Prüfungsanforderungen:** Beherrschung und Anwendung der Grundbegriffe und Methoden der Elektrodynamik, insbesondere des Feldkonzeptes. Elektro- und Magnetostatik; Elektrisches Feld, Potential und Spannung; Vektoranalysis, Sätze von Gauß und Stokes; Elektrischer Strom und Widerstand, Stromkreise; Randwertprobleme und Multipolentwicklung; Biot-Savart'sches Gesetz; Dielektrische Polarisation und Magnetisierung; Induktion; Schwingkreise; Maxwell-Gleichungen; Elektromagnetische Potentiale; Teilchen in Feldern, Energie und Impuls; Elektromagnetische Wellen, beschleunigte Ladungen; Relativitätstheorie (relativistische Mechanik, Lorentzinvarianz der Elektrodynamik).	6 C

Lehrveranstaltung: Praktikum zu Experimentalphysik II	3 SWS
Prüfung: Protokoll (max. 15 Seiten) **Prüfungsvorleistungen:** 6 testierte schriftliche Versuchsprotokolle des Praktikumsteils. **Prüfungsanforderungen:** Kenntnisse in Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten sowie Interpretation der durchgeführten Experimente.	3 C

Zugangsvoraussetzungen:	**Empfohlene Vorkenntnisse:**
keine	Experimentalphysik I

nicht-amtliche Fassung

Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Angela Rizzi Prof. Jörg Enderlein, Prof. Tim Salditt; Prof. Hans Hofsäss
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2
Maximale Studierendenzahl: 210	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.1103: Experimentalphysik III - Wellen und Optik (mit Praktikum)** *English title: Experimental Physics III - Waves and Optics (Lab Course incl.)*	9 C 9 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie können... • die grundlegenden Begriffe und Methoden der Wellenausbreitung und Optik anwenden; • einfache Systeme mit Konzepten der geometrischen Optik und Wellenoptik modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln; • elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse; • die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden; • im Team experimentelle Aufgaben lösen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 144 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung	6 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein. **Prüfungsanforderungen:** Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Fakten und Methoden aus dem Bereich Wellen und Optik. Wellenphänomene und Wellengleichungen (mechanische und elektromagnetische Wellen), Wellenleiter, Superpositionsprinzip, Dispersion, Absorption, Streuung, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Fourier-Transformation, Huygen'sches Prinzip, Eikonalgleichung und Fermat'sches Prinzip, Geometrische Optik (Brechung, Linsen, optische Instrumente, Prisma, Wellenleiter geometrisch), Polarisation, Fresnelkoeffizienten (Reflexion, Transmission, Brewster-Winkel), Anisotrope Medien und Kristalloptik, Interferenz und Beugung (Fresnel-Kirchhoff-Integral, Fresnel- und Fraunhofer-Näherung), Auflösungsgrenze und Mikroskopie, Kohärenz, stimulierte Emission, Laserprinzip.	6 C

Lehrveranstaltung: Praktikum zu Experimentalphysik III	3 SWS
Prüfung: Protokoll (max. 15 Seiten) **Prüfungsvorleistungen:** 7 testierte schriftliche Versuchsprotokolle des Praktikumsteils. **Prüfungsanforderungen:** Kenntnisse in Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten sowie Interpretation der durchgeführten Experimente.	3 C

nicht-amtliche Fassung

Prüfungsanforderungen:	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** Experimentalphysik II
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Claus Ropers Prof. Tim Salditt; Prof. Jörg Enderlein
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3
Maximale Studierendenzahl: 180	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.1104: Experimentalphysik IV - Atom- und Quantenphysik (mit Praktikum)** *English title: Experimental Physics IV - Atom and Quantum Physics (Lab Course incl.)*	9 C 9 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie können... • die grundlegenden Begriffe und Methoden der Quantenphysik anwenden; • einfache quantenmechanische Systeme (Atome, Moleküle, ...) modellieren und behandeln; • elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse; • die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden; • im Team experimentelle Aufgaben lösen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 126 Stunden Selbststudium: 144 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung	6 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein. **Prüfungsanforderungen:** Das Photon (thermische Strahlung, Photoeffekt, Compton-Effekt); Materiewellen, Schlüsselexperimente zur Quantentheorie und ihre Interpretation; Heisenberg'sche Unbestimmtheitsrelation; Wasserstoffatom (Bahn- und Spinmagnetismus, Feinstruktur und L-S Kopplung, Lamb Shift); Atome in elektrischen und magnetischen Feldern (Zeeman-, Paschen-Back-, und Stark-Effekt); Emission und Absorption; Spektren und Linienbreiten; Mehrelektronenatome; Grundlagen der chemischen Bindung; Molekülspektren (Rotations- und Vibrationsmoden); Laser.	6 C

Lehrveranstaltung: Praktikum zu Experimentalphysik IV	3 SWS
Prüfung: 7 testierte Protokolle (max. 15 Seiten), unbenotet **Prüfungsanforderungen:** Kenntnisse in Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten sowie Interpretation der durchgeführten Experimente.	3 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** StudiendekanIn der Fakultät für Physik
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester

nicht-amtliche Fassung

Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 4
Maximale Studierendenzahl: 180	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.1201: Analytische Mechanik** *English title: Analytical mechanics*	8 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden... • die Begriffe und Methoden der klassischen theoretischen Mechanik anwenden; • komplexe mechanische Systeme modellieren und mit den Erlernten formalen Techniken behandeln.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung	
Prüfung: Klausur (180 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein. **Prüfungsanforderungen:** Newton'sche Mechanik (Zentralkraftproblem, Streuquerschnitte); Lagrange-Formalismus (Variationsprinzipien, Nebenbedingungen und Zwangskräfte, Symmetrien und Erhaltungssätze); Starre Körper (Euler-Winkel, Trägheitstensor und Hauptachsentransformation, Euler-Gleichungen); Kleine Schwingungen; Hamilton-Formalismus (Legendre-Transformation, Phasenraum, Liouville'scher Satz, Poisson-Klammern).	8 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** StudiendekanIn der Fakultät für Physik
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2
Maximale Studierendenzahl: 180	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.1202: Klassische Feldtheorie** *English title: Classical Field Theory*	8 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls • verfügen die Studierenden über ein vertieftes Verständnis der Begriffsbildungen der Feldtheorie; • besitzen die Studierenden erweiterte Fähigkeiten im Umgang mit den wichtigsten linearen und nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen; • können Lösungsmethoden der Elektrostatik und der Elektrodynamik kennen und anwenden; • beherrschen die wichtigsten Anwendungsbeispiele.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung	
Prüfung: Klausur (180 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein. **Prüfungsanforderungen:** Konkrete Umsetzung der Methoden der Feldtheorie in einfachen Anwendungsbeispielen. Elementare Kontinuumsmechanik und Hydrodynamik; Elektromagnetische Felder und Maxwell'sche Gleichungen im Vakuum und in Materie; Quellen und Randbedingungen, Anfangswertproblem; Multipol-Entwicklung und elektromagnetische Strahlung; Lagrange-Formalismus der Feldtheorie; Spezielle Relativitätstheorie; Grundzüge der Allgemeinen Relativitätstheorie in der Sprache der Differentialgeometrie.	8 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** Analytische Mechanik
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** StudiendekanIn der Fakultät für Physik
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3
Maximale Studierendenzahl: 180	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.1203: Quantenmechanik I** *English title: Quantum Mechanics I*	8 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden... • die Begriffe, Interpretation und mathematischen Methoden der Quantentheorie anwenden; • einfache Potentialprobleme mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung	
Prüfung: Klausur (180 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein. **Prüfungsanforderungen:** Kenntnis des konzeptionellen Rahmens, der Prinzipien und Methoden der Quantenmechanik: Wellenmechanik und Schrödinger-Gleichung. Statistische Interpretation von Quantensystemen; Eindimensionale Modellsysteme, gebundene Zustände und Streuzustände; Formulierung der Quantenmechanik (Hilbertraum, lineare Operatoren, unitäre Transformationen, Operatoren und Messgrößen, Symmetrie und Erhaltungsgrößen); Heisenberg-Bild; Quantisierung des Drehimpulses und Spin; Wasserstoffatom; Näherungsverfahren (Störungsrechnung, Variationsverfahren); Mehrteilchensysteme.	8 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** StudiendekanIn der Fakultät für Physik
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 4
Maximale Studierendenzahl: 180	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.1204: Statistische Physik** *English title: Statistical Physics*	8 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden... • die Konzepte und Methoden der statistischen Physik anwenden; • einfache thermodynamische Systeme modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung	
Prüfung: Klausur (180 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.	8 C

Prüfungsanforderungen: Thermodynamik (Hauptsätze, Potentiale, Gleichgewichtsbedingungen, Phasenübergänge); Statistik (Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Zentralwertsatz); Statistische Ensembles; Ergodenhypothese; Statistische Deutung der Thermodynamik; Zustandssumme; Theorie der Phasenübergänge; Quantenstatistik.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** StudiendekanIn der Fakultät für Physik
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 5
Maximale Studierendenzahl: 180	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.1511: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik** *English title: Introduction to Particle Physics*	8 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls kennen die Studierenden physikalische Fakten und Modellvorstellungen über den Aufbau der Atomkerne und die Eigenschaften von Elementarteilchen. Außerdem sollten sie mit den grundlegenden Begriffen und Modellen der Kern- und Teilchenphysik umgehen können.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden

Lehrveranstaltung: Einführung in die Kern- und Teilchenphysik	
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 Min.) **Prüfungsvorleistungen:** Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.	8 C

Prüfungsanforderungen: Eigenschaften und Spektroskopie von stabilen und instabilen Atomkernen; Eigenschaften von Elementarteilchen und Experimente der Hochenergiephysik; Grundlagen der Teilchenbeschleunigerphysik.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** StudiendekanIn der Fakultät für Physik
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 5 - 6
Maximale Studierendenzahl: 180	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik** *English title: Introduction to Solid State Physics*	8 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen:	**Arbeitsaufwand:**
Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden die Grundlagen und die physikalische Erscheinungen der Zusammenhalt der Ionen und Elektronen in einem Festkörper mit idealen periodischen Anordnung der konstituierenden Atomen verinnerlicht. Basierend auf der Eigenschaften freier Atomen und deren Wechselwirkung im Kristallgitter wird ein grundlegendes Verständnis verschiedener kollektiven Phänomene gewonnen. Dazu gehören beispielsweise die elektronische Bandstruktur im periodischen Gitterpotential (Dynamik der Elektronen) sowie die Gitterschwingungen (Dynamik der Ionen), die Elektrizitätsleitung - auch in niederdimensionalen Strukturen - sowie thermische Eigenschaften (spezifische Wärme).	Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung Einführung in die Festkörperphysik	
Prüfung: Klausur (120 min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min.) **Prüfungsvorleistungen:** Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein. **Prüfungsanforderungen:** Grundlagen, Phänomene und Modelle für Elektronen- und Gitterdynamik in Festkörpern. Insbesondere, Chemische Bindung in Festkörpern, Atomare Kristallstruktur, Streuung an periodischen Strukturen, das Elektronengas ohne Wechselwirkung (Freie Elektronen), das Elektronengas mit Wechselwirkung (Abschirmung, Plasmonen), das periodische Potential (Bandstrukturd der Kristall-Elektronen), Gitterschwingungen (Phononen) und spezifische Wärme	8 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Angela Rizzi
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 5 - 6
Maximale Studierendenzahl: 120	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.1531: Introduction to Materials Physics**	4 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: This 2 week long intensive course is offered between the winter and summer semesters. It applies the knowledge obtained in the Einführung in die Festkörperphysik and Thermodynamik und statistische Physik to understanding the structure, properties and dynamic behavior of the materials we use in our everyday lives. **Learning outcomes:** crystal defects, disordered systems, impurities, crystalline mixtures and alloys, phase diagrams, phase transformations, diffusion, kinetics, materials selection, structure-property relations. **Core skills:** The students will gain an understanding of the different materials classes that we use in everyday life, including: how properties of materials are determined by their atomic scale structure, which driving forces determine the structure of equilibrium phases, and how kinetic processes control phase transformations and the dynamics of non-equilibrium processes.	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 64 h

Course: Introduction to Materials Physics (Lecture)	2 WLH
Examination: Written or oral examWritten exam (120 minutes) or oral examination (approximately 30 minutes) **Examination prerequisites:** 50% of the homework problems must be solved successfully. **Examination requirements:** Crystal defects, disordered systems, impurities, crystalline mixtures and alloys, phase diagrams, phase transformations, diffusion, kinetics, materials selection.	4 C

Course: Introduction to Materials Physics (Exercise)	2 WLH

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** • Experimentelle Methoden der Materialphysik, • Einführung in die Festkörperphysik, • Thermodynamik und statistische Physik
Language: English	**Person responsible for module:** Prof.in Cynthia Ann Volkert
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1
Maximum number of students: 30	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.1541: Einführung in die Geophysik** *English title: Introduction to Geophysics*	4 C 3 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls können die Studierenden mit den grundlegenden Begriffen und Modellen der Geophysik umgehen: • Treibhauseffekt • Gravimetrie • Seismologie • Elektromagnetische Tiefenforschung • Altersbestimmung • Gezeiten • Konvektion • Erdmagnetfeld • Fraktale und chaotische Prozesse • Plattentektonik	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 78 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung zu Einführung in die Geophysik	
Prüfung: Klausur (120 min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min.) **Prüfungsvorleistungen:** Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein. **Prüfungsanforderungen:** Grundlagen der Geophysik, insbes. Plattentektonik, Erdbeben	4 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch, Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Andreas Tilgner
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 2
Maximale Studierendenzahl: 120	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.1551: Introduction to Astrophysics**	8 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: After successful completion of the module students are familiar with the basic concepts of astrophysics in observation and theory. In particular, they • have gained an overview of observational techniques in astronomy • understand the basic physics of the formation, structure and evolution of stars and planets have learned about the classification and structure of normal and active galaxies • understand the basic physics of homogeneous cosmology and cosmological structure formation	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 156 h

Course: Lecture and exercises for introduction to astrophysics	
Examination: oral (approx. 30 minutes) or written (120 min.) exam **Examination prerequisites:** At least 50% of the homework of the excercises have to be solved successfully. **Examination requirements:** Observational techniques, Planets and exoplanets, planet formation, stellar formation, structure and evolution, galaxies, AGN and quasars, cosmology, structure formation	8 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** none
Language: English, German	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Jens Carsten Niemeyer
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1
Maximum number of students: 120	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.1561: Introduction to Physics of Complex Systems**	6 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: Sound knowledge of essential methods and concepts from Nonlinear Dynamics and Complex Systems Theory, including practical skills for analysis and simulation (using, for example, the programming language python) of dynamical systems.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 96 h

Course: Introduction to Physics of Complex Systems (Lecture)	4 WLH
Examination: written examination (120 Min.) or oral examination (approx. 30 Min.) **Examination prerequisites:** At least 50% of the homework of the excercises have to be solved successfully. **Examination requirements:** • Knowledge of fundamental principles and methods of Nonlinear Physics • Modern experimental techniques and theoretical models of Complex Systems theory.	6 C

Course: Introduction to Physics of Complex Systems (Exercise)	2 WLH

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** Basic programming skills (for the exercises)
Language: English, German	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Stefan Klumpp Prof. Dr. Ulrich Parlitz
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2
Maximum number of students: 120	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.1571: Introduction to Biophysics**	6 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: After attending this course, students will have basic knowledge about • the build-up of cells and the function of the components • transport phenomena on small length scales, derivation and solution of the diffusion equation • laminar hydrodynamics and its application in biological systems (flow, swimming, motility) • reaction kinetics and cooperativity, including enzymes • non-covalent interaction forces • self-assembly • biological (lipid) membrane build-up and dynamics • biopolymer physics and cytoskeletal filaments, including filament and cell mechanics • neurobiophysics • experimental methods, including state-of-the-art microscopy	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 96 h

Course: Introduction to Biophysics (Lecture) *Contents*: components of the cell; diffusion, Brownian motion and random walks; low Reynolds number hydrodynamics; chemical reactions, cooperativity and enzymes; biomolecular interaction forces and self-assembly; membranes; polymer physics and mechanics of the cytoskeleton; neurobiophysics; experimental methods and microscopy	4 WLH
Examination: Written exam (120 min.) or oral exam (ca. 30 min.) **Examination prerequisites:** At least 50% of the homework problems have to be solved successfully. **Examination requirements:** Knowledge of the fundamental principles, theoretical descriptions and experimental methods of biophysics.	6 C

Course: Introduction to Biophysics (Exercise)	2 WLH

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** none
Language: English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Sarah Köster
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2
Maximum number of students: 100	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.1605: Programmieren in Python** *English title: Programming in Python*	6 C 3 SWS

Lernziele/Kompetenzen:	**Arbeitsaufwand:**
Die Studierenden erlernen Python. Sie lernen • verschiedene Programmierumgebungen kennen • die Grundstrukturen und -elemente der Programmiersprache Python • Datentypen, Strukturen und den effizienten Umgang mit ihnen • Verwendung von nützlichen Bibliotheken • Zugriff auf und Verarbeitung von Daten • Numerisches Lösen von Differentialgleichungen • Erstellen und Verwenden von Grafiken • ComputerVision- und dreidimensionale Darstellungen • Parallelisierung von Prozessen • Programmierung von Microcontrollern	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden

Lehrveranstaltung: Programmieren in Python (Vorlesung mit Übung und Rechnerpraktikum)	3 SWS
Prüfung: Projektarbeit und mündliche Prüfung (ca. 20 min), unbenotet **Prüfungsvorleistungen:** Lösung von Programmieraufgaben **Prüfungsanforderungen:** Kenntnis der Syntax und Semantik der Programmiersprache, zielorientierter Einsatz von Bibliotheken und Methoden zur Datenanalyse und zur Visualisierung.	6 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Dr. Nobach
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2 - 4
Maximale Studierendenzahl: 40	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.2101: Experimentalphysik I: Mechanik und Thermodynamik** *English title: Experimental Physics I: Mechanics*	6 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen vertraut. Sie sollten • die grundlegenden Begriffe und Methoden der klassischen Mechanik und Thermodynamik anwenden können; • einfache physikalische Systeme modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln können; • elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren können; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse; • die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden können. Als Schlüsselkompetenzen sind sie fähig im Team experimentelle Aufgaben zu lösen	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung Experimentalphysik I (Vorlesung)	4 SWS
Prüfung: Klausur (180 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** mindestens 50 % der in den Hausaufgaben zu erreichenden Punkte sowie Anwesenheit bei mindestens der Hälfte der Übungstermine	6 C

Lehrveranstaltung: Übung Experimentalphysik I	2 SWS

Prüfungsanforderungen: Physikalische Größen (Dimensionen, Messfehler); Kinematik (Bezugsysteme, Bahnkurve); Dynamik (Newtonsche Gesetze, Bewegungsgleichungen, schwere und träge Masse); Erhaltungssätze für Energie, Impuls und Drehimpuls; Stöße; Zentralkraftproblem; Schwingungen (harmonischer Oszillator, Resonanz); Beschleunigte Bezugsysteme und Trägheitskräfte; Starre Körper (Drehmoment, Trägheitsmoment, Steinersche Satz). Deformierbare Medien und Kontinuumsmechanik (Hooke'sche Gesetz, hydrostatisches Gleichgewicht, Bernoulli). Die drei Hauptsätze der Thermodynamik; Wärme, Energie, Entropie, Temperatur, und Druck; Zustandsgleichungen; Thermodynamische Gleichgewichte und PhasenübergängeM; Kreisprozess; Ideale und reale Gase.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache:	**Modulverantwortliche[r]:**

nicht-amtliche Fassung

Deutsch	apl. Prof. Dr. Susanne Schneider
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1
Maximale Studierendenzahl: 40	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.2102: Experimentalphysik II: Elektromagnetismus** *English title: Experimental Physics II: Electromagnetism*	6 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen:	**Arbeitsaufwand:**
Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie sollten • die grundlegenden Begriffe und Methoden der Elektrostatik und -dynamik anwenden können; • einfache Feldverteilungen modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln können; • die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden können; • im Team experimentelle Aufgaben lösen können.	Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung Experimentalphysik II (Vorlesung)	4 SWS
Prüfung: Klausur (180 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Mindestens 50 % der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.	6 C

Lehrveranstaltung: Übung Experimentalphysik II	2 SWS

Prüfungsanforderungen:	
Elektro- und Magnetostatik; Elektrisches Feld, Potential und Spannung; Vektoranalysis, Sätze von Gauß und Stokes; Elektrischer Strom und Widerstand, Stromkreise; Randwertprobleme und Multipolentwicklung; Biot-Savartsches Gesetz; Dielektrische Polarisation und Magnetisierung; Induktion; Schwingkreise; Maxwell-Gleichungen; Elektromagnetische Potentiale; Teilchen in Feldern, Energie und Impuls; Elektromagnetische Wellen, beschleunigte Ladungen; Relativitätstheorie (relativistische Mechanik, Lorentzinvarianz der Elektrodynamik).	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Phy.2101 und B.Phy.1301
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** apl. Prof. Dr. Susanne Schneider
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2
Maximale Studierendenzahl: 40	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.2103: Experimentalphysik III für 2FB: Wellen, Optik und Atomphysik** *English title: Experimental Physics III for Two-Subject Students: Waves, Optics and Atomic Physics*	6 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... • über strukturiertes Fachwissen zu Wellen, Optik und Atomphysik verfügen; • die grundlegenden Unterschiede zwischen klassischer und quantenphysikalischer Beschreibung kennen; • zentrale Fragestellungen auf der Basis solider Grundkenntnisse erläutern können; • wichtige physikalische Konzepte darstellen können; • verschiedenen Teilgebiete strukturell verknüpfen können.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung Experimentalphysik III für 2FB (Vorlesung)	4 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** Mindestens 50 % der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.	6 C

Lehrveranstaltung: Übung Experimentalphysik III für 2FB	2 SWS

Prüfungsanforderungen: Beherrschung und Anwendung der grundlegenden Begriffe, Modelle und Methoden aus dem Bereich der Wellen, Optik und Atomphysik: Wellengleichungen (elektromagnetische, akustische und mechanische Wellen), Wellenpakete (Superpositionsprinzip, Dispersionsrelation, Gruppen- und Phasengeschwindigkeit), geometrische Optik, optische Abbildung, Spiegel, Prismen, Linsen, optische Instrumente (Auge, Lupe, Mikroskop, Fernrohr), Reflexion, Transmission, Fermatsches Prinzip, Brechung, Absorption, Streuung (Rayleigh), Interferenz, Beugung, Huygensches Prinzip, Kohärenz, Polarisation; Atommodelle (Demokrit, Dalton, Rutherford, Bohr, Kugelwolkenmodell), Atomgröße, Atommassen, Schlüsselexperimente zum Teilchen- und Wellencharakter elektromagnetischer Strahlung, Materiewellen, Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation, Wasserstoffatom, Zeeman-Effekt, Stern-Gerlach-Experiment, Einstein-de-Haas-Effekt, Emmission und Absorption durch Atome (Übergangswahrscheinlichkeiten, Auswahlregeln, Lebensdauern, Linienbreiten), Laser.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.Phy.2102
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** apl. Prof. Dr. Susanne Schneider
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit:	**Empfohlenes Fachsemester:**

nicht-amtliche Fassung

dreimalig	3
Maximale Studierendenzahl: 40	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5402: Advanced Quantum Mechanics**	6 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: **Acquisition of knowledge:** After successful completion of the module students will be familiar with the core concepts and mathematical methods of advanced quantum mechanics and quantum many-body theory. **Competencies:** Students will be able to model and analyse single-particle and many-body quantum mechanical systems, drawing also on concepts of quantum information theory.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 96 h

Course: Advanced Quantum Mechanics (Lecture)	4 WLH
Examination: written exam (120 min.) or oral exam (approx. 30 min.) **Examination prerequisites:** At least 50% of the homework of the excercises have to be solved successfully. **Examination requirements:** Time-dependent perturbation theory, scattering, mixed states, path integrals in quantum mechanics, quantum information, entanglement as resource, many-body systems, second quantisation, basis elements of quantum field theory.	6 C

Course: Advanced Quantum Mechanics (Exercise)	2 WLH

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** Basic knowledge of 1-particle quantum mechanics
Language: English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Stefan Kehrein
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 3
Maximum number of students: 80	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5513: Numerical fluid dynamics**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: After completion of this module students should ... • know the basic methods for solving partial differential equations • be able to program and analyze numerical methods for the solution of partial differential equations.	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Lecture with exercises	

Von den folgenden Prüfungen ist genau eine erfolgreich zu absolvieren:	
Examination: Term Paper (max. 15 pages)	6 C
Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)	6 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** none
Language: German, English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Andreas Tilgner
Course frequency: every 4th semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: 20	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.5516: Physik der Galaxien** *English title: Physics of Galaxies*	3 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu folgenden Schwerpunkten: • Klassifizierung von Galaxien, • Helligkeitsprofile, • spektroskopische Eigenschaften, • stellare Population und interstellares Medium, • Kinematik, • Massen(bestimmungsmethoden), • Galaxienentwicklung	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Vorlesung (Vorlesung)	
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) **Prüfungsanforderungen:** • morphologische Galaxienklassifikation, • Oberflaechenhelligkeit, • Aufbau und Struktur von Galaxien, • Rotation und Dynamik, • stellare Zusammensetzung und Gaskomponenten des Interstellaren Mediums, • Galaxienmassen, • Skalierungsrelationen, • Galaxienentwicklung	3 C

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Wolfram Kollatschny
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1
Maximale Studierendenzahl: 40	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5517: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Key Knowledge**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: After successful completion of the module the participants understand: • the elementary parameters of the Sun-Earth-System, • the origin and different forms of solar activity, • the physical processes of the heliosphere, • the exploration of space and the Sun with space missions, • the effects of the Sun on Earth and space weather.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Key Knowledge (Lecture) *Contents*: • Basic knowledge of the Sun-Earth-System, • Basic physics of the Sun, its outer atmosphere and its effects on interplanetary spac, • Exploration of the Sun and space with dedicated spacecraft and instruments, • Effects of the Sun on Earth, including cosmic effects, Finally, the research field of space weather, different forecast methods and new projects will be presented.	

Von den folgenden Prüfungen ist genau eine erfolgreich zu absolvieren:	
Examination: Written examinationWritten examination (120 minutes)	3 C
Examination: Oral examinationoral examination (approx. 30 minutes)	3 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** none
Language: English, German	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Ansgar Reiners Contact Person: Dr. Bothmer
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1
Maximum number of students: 30	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5518: Physics of the Sun, Heliosphere and Space Weather: Space Weather Applications**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: Learning outcome: Introduction into the physics processes of space weather based on applied study cases. Core skills: Knowledge about physical processes of space weather and its applications. Ability in self-organised solving of case studies.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Vorlesung (Lecture)	

Von den folgenden Prüfungen ist genau eine erfolgreich zu absolvieren:	
Examination: Written examination (120 minutes)	3 C
Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)	3 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** none
Language: German, English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Ansgar Reiners Contact person: Dr. Bothmer
Course frequency: each summer semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1
Maximum number of students: 30	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5523: General Relativity**	6 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: The students master the foundations of General Relativity mathematically and physically. They are able to perform corresponding computations in simple models.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 96 h

Course: General Relativity (Lecture)	4 WLH
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination requirements:** Basic structures of Differential geometry, simple examles of computations, Einstein's equation, underlying principles, Schwarzschild space-time, classical tests of General Relativity, foundations of cosmology.	6 C

Course: Excercises	2 WLH

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** Basic knowledge of Mechanics, Electrodynamics and special Relativity, Analysis of several real variables
Language: German, English	**Person responsible for module:** Prof. Laura Covi
Course frequency: Two-year as required / Winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: 60	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.5601: Theoretical and Computational Neuroscience I** *English title: Theoretical and Computational Neuroscience I*	3 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... • ein vertieftes Verständnis folgender Themen entwickelt haben: TCN I: biophysikalische Grundlagen neuronaler Anregbarkeit, mathematische Grundlagen neuronaler Anregbarkeit, Input-Output Beziehungen und Bifurkationen, Klassifizierung, Existenz, Stabilitaet und Koexistenz sychroner und asynchroner Zustaende in spikenden neuronalen Netzwerken; • Methoden und Methodenentwicklung für die Analyse hochdimensionaler Modelle ratenkodierter Einheiten in Feldmodellen verstehen; • die Handhabung von Bifurkationsszenarien und zugehörigen Instabilitäten verstanden haben.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Collective Dynamics Biological Neural Networks I (Vorlesung)	

Von den folgenden Prüfungen ist genau eine erfolgreich zu absolvieren:	
Prüfung: Klausur (120 Minuten)	3 C
Prüfung: Mündlich Mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten)	3 C
Prüfung: Vortrag (2 Wochen Vorbereitungszeit) (30 Minuten)	3 C

Prüfungsanforderungen: Grundlagen der Membranbiophysi;, Bifurkationen anregbarer Systeme; Verständnis der Grundlagen der Modellierungsansätze der Neurophysik; kollektive Zustände spikender neuronaler Netzwerke; insbesondere Synchonizität; Balanced State; Phase-Locking und diesen Zuständen unterliegenden lokalen und Netzwerkeigenschaften: Netzwerktopologie; Delays; inhibitorische und exzitatorische Kopplung; sparse random networks	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Fred Wolf
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1
Maximale Studierendenzahl: 90	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.5602: Theoretical and Computational Neuroscience II** *English title: Theoretical and Computational Neuroscience II*	3 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten Studierende... • das vertiefte Verständnis folgender Themen entwickelt haben: TCN II: Grundlagen neuronaler Anregbarkeit, Input-Output Beziehungen bei Einzelneuronen, eindimensionale Feldmodelle (Feature Selectivity, Contrastinvariance), zweidimensionale Feldmodell (Zusammenwirken von kurz- und langreichweitigen Verbindungen sowie lokaler Nichtlinearitaeten), Amplitudengleichungen und ihre Loesungen; • Methoden und Methodenentwicklung für die Analyse spikender neuronaler Netzwerke mit und ohne Delays, Handhabung von Bifurkationsszenarien und zugehörigen Instabilitäten verstehen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden

Lehrveranstaltung: Collective Dynamics Biological Neural Networks II (Vorlesung)	

Von den folgenden Prüfungen ist genau eine erfolgreich zu absolvieren:	
Prüfung: Klausur (120 Minuten)	3 C
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten)	3 C
Prüfung: Seminarvortrag (2 Wochen Vorbereitungszeit) (30 Minuten)	3 C

Prüfungsanforderungen: Ratenmodelle von Einzelneuronen; Feldansatz in der theoretischen Neurophysik; Grundlagen der Bifurkationen anregbarer System; Verständnis der Grundlagen der Modellierungsansätze der Neurophysik; Zusammenhang diskrete/kontinuierliche Modelle; kollektive Zustände ein- und zweidimensionaler Feldmodelle, insbesondere ring model of feature selectivity; orientation preference maps.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Fred Wolf
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1
Maximale Studierendenzahl: 90	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5605: Computational Neuroscience: Basics**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: **Goals:** Introduction to the different fields of Computational Neuroscience: • Models of single neurons, • Small networks, • Implementation of all simple as well as more complex numerical computations with few neurons. • Aspects of sensory signal processing (neurons as ‚filters'), • Development of topographic maps of sensory modalities (e.g. visual, auditory) in the brain, • First models of brain development, • Basics of adaptivity and learning, • Basic models of cognitive processing. **Kompetenzen/Competences:** On completion the students will have gained… • … overview over the different sub-fields of Computational Neuroscience; • … first insights and comprehension of the complexity of brain function ranging across all sub-fields; • … knowledge of the interrelations between mathematical/modelling methods and the to-be-modelled substrate (synapse, neuron, network, etc.); • … access to the different possible model level in Computational Neuroscience.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Computational Neuroscience: Basics (Lecture)	
Examination: Written examination (45 minutes) **Examination requirements:** Actual examination requirements: Having gained overview across the different sub-fields of Computational Neuroscience; Having acquired first insights into the complexity of across the whole bandwidth of brain function; Having learned the interrelations between mathematical/modelling methods and the to-be-modelled substrate (synapse, neuron, network, etc.) Being able to realize different level of modelling in Computational Neuroscience.	3 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** none
Language: English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Florentin Andreas Wörgötter
Course frequency: each summer semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: twice	**Recommended semester:** Bachelor: 2 - 6; Master: 1 - 4

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5624: Introduction to Theoretical Neuroscience**	4 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: After successfully completing this course, students should understand and be able to employ the fundamental concepts, model representations and mathematical methods of the theoretical physics of neuronal systems. Students learn to work independently on complex scientific questions and to present them appropriately to specialists in their own and other subjects; they also acquire the ability to engage in critical scientific discussion.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 92 h

Course: Seminar	
Examination: Lecture (approx. 60 minutes) **Examination prerequisites:** Active Participation **Examination requirements:** Elementary knowledge of the construction, biophysics and function of nerve cells; probabilistic analysis of sensory encoding; simple models of the dynamics and information processing in networks of biological neurons; modelling of the biophysical foundations of learning processes.	4 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** none
Language: English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Fred Wolf
Course frequency: each summer semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: 25	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5651: Advanced Computational Neuroscience**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: Participants in the course can explain and relate biological foundations and mathematical modelling of selected (neuronal) algorithms for learning and pattern formation. Based on the the algorithms' properties, they can discuss and derive possible technical applications (robots).	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Advanced Computational Neuroscience I (Lecture)	
Examination: Written examination (90 Min.) or oral examination (approx. 20 Min.) **Examination requirements:** Algorithms for learning: • Unsupervised Learning (Hebb, Differential Hebb), • Reinforcement Learning, • Supervised Learning Algorithms for pattern formation. Biological motivation and technical Application (robots).	3 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** Basics Computational Neuroscience
Language: English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Florentin Andreas Wörgötter
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: 50	

Additional notes and regulations:
Hinweis: Die B.Phy.5652 kann als vorlesungsbegleitendes Praktikum besucht werden.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5652: Advanced Computational Neuroscience II**	3 C 2 WLH

Learning outcome, core skills: Participants in the course can implement, test, and evaluate the properties of selected (neuronal) algorithms for learning and pattern formation.	**Workload:** Attendance time: 28 h Self-study time: 62 h

Course: Advanced Computational Neuroscience: Learning and Adaptive Algorithms II	
Examination: 4 Protocols (max. 3 Pages) and Presentations (ca. 10 Min.), not graded **Examination requirements:** Algorithms for learning: • Unsupervised Learning (Hebb, Differential Hebb), • Reinforcement Learning, • Supervised Learning Algorithms for pattern formation. Biological motivation and technical Application (robots). *For each of the 4 programming assignments 1 protocol (ca. 3 pages) and 1 oral presentations (demonstration and discussion of the program, ca. 10 min).*	3 C

Admission requirements: B.Phy.5651 (can be taken in parallel to B.Phy.5652)	**Recommended previous knowledge:** Programming in C++, basic numerical algorithms, Grundlagen Computational Neuroscience B.Phy.5504: Computational Physics (Scientific Computing)
Language: English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Florentin Andreas Wörgötter
Course frequency: unregelmäßig	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: 24	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.Phy.5655: Komplexe Dynamik physikalischer und biologischer Systeme** *English title: Complex dynamics of physical and biological systems*	4 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen:	**Arbeitsaufwand:**
Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, sich ausgewählte Themen und Fragestellungen anhand von Publikationen in Fachzeitschriften oder Büchern zu erarbeiten und in einem Vortrag vorzustellen; sie erwerben außerdem die Fähigkeit zu kritischer wissenschaftlicher Diskussion.	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden

Lehrveranstaltung: Komplexe Dynamik physikalischer und biologischer Systeme (Seminar)	
Prüfung: Vortrag (ca. 30 Minuten) **Prüfungsvorleistungen:** aktive Teilnahme **Prüfungsanforderungen:** Nichtlineare Dynamik, Biophysik, komplexe Netzwerke, erregbare Medien, Herzdynamik, Kardiomyozyten, Datenanalyse, experimentelle Techniken (z.B. Bildgebende Verfahren).	4 C

Zugangsvoraussetzungen:	**Empfohlene Vorkenntnisse:**
keine	Einführung in die Biophysik / Einführung in die Physik komplexer Systeme
Sprache: Deutsch, Englisch	**Modulverantwortliche[r]:** apl. Prof. Dr. Ulrich Parlitz
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** Bachelor: 4 - 6; Master: 1 - 2
Maximale Studierendenzahl: 20	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5670: Introduction to Magnetic Resonance Imaging**	6 C 4 WLH

Learning outcome, core skills: Introduction to magnetic resonance imaging. This includes basic knowledge about the underlying physics (e.g. nuclear spins, Larmor frequency, Zeeman effect, gyromagnetc ratio, Bloch equations, spin relaxation), technical details of an MRI scanner (e.g. static magnetic field, radio-frequency transmitter, magnetic gradient system, receiv- and transmitter coils), about acquisition and reconstruction methods and about specific medical applications (e.g. perfusion and diffusion imaging). The lecture is complemented by exercises and practical examples to strengthen the acquired knowledge.	**Workload:** Attendance time: 56 h Self-study time: 124 h

Course: Lecture: Introduction to Magnetic Resonance Imaging (Lecture)	WLH
Course: Exercises: Introduction to Magnetic Resonance Imaging (Exercise)	WLH
Examination: Written exam (120 min.), oral exam (ca. 30 min.), or practical project with presentation (ca. 20 min) and written report (10 pages max.), 4 weeks of preparation time **Examination requirements:** Basic knowledge about magnetic resonance imaging (physics, MRI scanner, data acquisition, reconstruction, and applications)	6 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** Electrodynamics, quantum mechanics
Language: English, German	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Tim Salditt Prof. Dr. Uecker, Prof. Dr. Boretius
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: 50	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5676: Computer Vision and Robotics**	9 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: After successful completion of this module, students are familiar with • the basic concepts of computer vision (CV), • low level hardware components and their functions, • building and programming a robot, and • computer vision and robotics algorithms.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 186 h

Course: Introduction to Computer Vision and Robotics (Lecture) *Contents*: On-Off Controller, PID Controller, Moving Average Filter, Exponential Moving Average Filter, Kalman Filter, A*, Dijkstra, RRT, Q-Learning , Inverse and Forward Kinematics, Movement Generation Methods, Smoothing and Median Filtering, Bilateral Filtering, Non-Local Means, Connected Components , Morphological Operators , Line Detection, Circle Detection, Feature Detection, Advanced image segmentation algorithms.	2 WLH
Course: Practical Course on Computer Vision and Robotics (Lecture) *Contents*: Building a robot, solving a graph problem using the robot and executing the found solution by the robot in a real-world scenario involving perception and navigation	2 WLH
Course: Tutorial on Computer Vision and Robotics (Tutorial) *Contents*: In the accompanying tutorial sessions students deepen and broaden their knowledge from the lectures	2 WLH
Examination: Written report (approx. 10 p.) and Oral Exam (approx. 30 minutes) **Examination requirements:** Written report requirements: The students must be able • to describe their project in a written report • to explain given problems and used solutions for navigation- and perception problems of robots Oral Examination requirements: The students must be able • to repeat and explain lecture material • to explain control algorithms for a robot, and • to identify and understand low level hardware components as robot sensors and actuators.	9 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** Programming in Python
Language: English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Florentin Andreas Wörgötter
Course frequency: each winter semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted:	**Recommended semester:**

nicht-amtliche Fassung

three times	Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: 24	

Additional notes and regulations:
Ausschluss: Dieses Modul darf nicht belegt werden, wenn B.Phy.5667 oder B.Phy.5668 schon belegt wurden.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5725: Renormalization group theory and applications**	6 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: **Learning outcome:** After successful completion of the modul students will be able to understand concepts of field theory and renormalization group in classical and quantum systems. **Core skills:** Students will be able to use the basics of field theory, including perturbation theory and renormalization, and be able to apply these tools to physical problems.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 96 h

Course: Renormalization group theory and applications (Lecture)	4 WLH
Course: Renormalization group theory and applications (Exercise)	2 WLH
Examination: Written or oral examWritten exam (120 min) or oral exam (approx. 30 min) **Examination prerequisites:** None **Examination requirements:** Theoretical concepts of field theory, renormalization techniques, and their physical interpretation.	6 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** • Thermodynamik und statistische Mechanik • Quantenmechanik I
Language: English, German	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Matthias Krüger
Course frequency: every 4th semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: 40	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5805: Quantum field theory I**	6 C 6 WLH

Learning outcome, core skills: **Acquisition of knowledge:** Quantization of free relativistic wave equations (Klein-Gordon and Dirac); General properties of quantum fields; Interaction with external sources; Perturbation theory and basics of renormalization theory; Quantum Electro Dynamics and abelian gauge symmetry. **Competencies:** The students shall be familiar with the basic concepts and methods of Quantum Field Theory. They can apply them to explicit examples.	**Workload:** Attendance time: 84 h Self-study time: 96 h

Course: Quantum field theory I (Lecture)	4 WLH
Course: Quantum field theory I (Exercise)	2 WLH

Von den folgenden Prüfungen ist genau eine erfolgreich zu absolvieren:	
Examination: Written examination (120 minutes) **Examination requirements:** Solution of concrete problems treated in the lecture course. Explanation of notions and methods of Quantum Field Theory.	6 C
Examination: Oral examination (approx. 30 minutes)	6 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** Quantum mechanics I, II, Classical Field theory
Language: English	**Person responsible for module:** Prof. Laura Covi
Course frequency: each summer semester	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 6; Master: 1 - 2
Maximum number of students: 50	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Module B.Phy.5810: Physics of the Higgs boson**	3 C 3 WLH

Learning outcome, core skills: After successful completion of this module, students should possess a deep understanding of the Higgs mechanism, the properties of the Higgs boson, and experimental methods (concepts and concrete examples) used in investigations of the Higgs sector.	**Workload:** Attendance time: 42 h Self-study time: 48 h

Course: Physics of the Higgs boson (Lecture)	
Examination: Oral examination (approx. 30 minutes) **Examination requirements:** Review of the Standard Model of particle physics; The Higgs mechanism and the Higgs potential; properties of the Standard Model Higgs boson; Experimental methods in the search for the Higgs boson at LEP, Tevatron and LHC; Discovery of the Higgs boson; Measurement of the Higgs boson couplings and other properties; Two Higgs Doublet Modells and extended Higgs sectors (in particular, the MSSM); Searches for Higgs bosons beyond the Standard Model.	3 C

Admission requirements: none	**Recommended previous knowledge:** Introduction to Nuclear/Particle Physics
Language: German, English	**Person responsible for module:** Prof. Dr. Arnulf Quadt
Course frequency: every 4th semester; irregular	**Duration:** 1 semester[s]
Number of repeat examinations permitted: three times	**Recommended semester:** Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 4
Maximum number of students: 30	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-BWL.0001: Unternehmenssteuern** *English title: Company Taxes*	6 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Mit Abschluss haben die Studierenden folgende Kompetenzen erworben: • Benennung der zentralen Charakteristika des deutschen Steuersystems und vor diesem Hintergrund auf grundsätzliche Fragestellungen der betriebswirtschaftlichen Steuerlehre Antworten geben können, • Kenntnis über die wesentlichen nationalen Ertrag- und Substanzsteuern, denen natürliche und juristische Personen ausgesetzt sind (Einkommensteuer, Körperschaftsteuer, Gewerbesteuer, Grundsteuer sowie die Umsatzsteuer), • Kenntnis über Interdependenzen, die zwischen den genannten Steuerarten bestehen, • Kenntnis über die wesentlichen Grundlagen der steuerlichen Gewinnermittlung, • Identifikation von Anknüpfungspunkten der einzelnen Steuerarten in spezifischen Sachverhalten und steuerrechtliche Würdigung dieser Sachverhalte unter Berücksichtigung der Interdependenzen zwischen den Steuerarten, • Würdigung von spezifischen Sachverhalten bezüglich ihrer Auswirkungen auf die steuerliche Gewinnermittlung.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden

Lehrveranstaltung: Unternehmenssteuern (Vorlesung) *Inhalte*: Die Vorlesung soll den Studierenden einen Überblick über die für die Besteuerung natürlicher und juristischer Personen in Deutschland wichtigsten Ertrags- und Substanzsteuern vermitteln und ihnen bedeutende Regelungen der steuerlichen Gewinnermittlung aufzeigen. Im ersten Kapitel wird einleitend ein Überblick über das deutsche Steuersystem und relevante Fragestellungen der betriebswirtschaftlichen Steuerlehre gegeben, ehe sich das zweite Kapitel mit der Einkommensbesteuerung natürlicher Personen auseinandersetzt. Kapitel drei widmet sich der Gewinnermittlung im Rahmen der Ertragsteuerbilanz. Im vierten Kapitel werden die Grundsteuer und bewertungsrechtliche Aspekte behandelt. Die Kapitel fünf und sechs setzen sich mit der Körperschaft- und der Gewerbesteuer auseinander. Die Vorlesung schließt in Kapitel sieben mit einer Vorstellung der Umsatzsteuer.	2 SWS
Lehrveranstaltung: Unternehmenssteuern (Übung) *Inhalte*: Im Rahmen der begleitenden Großübung vertiefen, ergänzen und erweitern die Studierenden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten. Insbesondere werden den Studierenden Übungsfälle präsentiert, mithilfe derer sie durch Berechnungen und Stellungnahmen zu einzelnen Sachverhalten verschiedene Themenbereiche der Vorlesung verfestigen.	2 SWS
Lehrveranstaltung: Unternehmenssteuern (Tutorium) *Inhalte*: Im Rahmen der begleitenden Tutorenübung vertiefen, ergänzen und erweitern die Studierenden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten.	2 SWS

nichtamtliche Fassung

Insbesondere werden den Studierenden Aufgaben präsentiert, die Berechnungen, Erläuterungen und Stellungnahmen umfassen.	
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: Die Studierenden erbringen den Nachweis eines sicheren Umgangs mit den für die Besteuerung von natürlichen und juristischen Personen relevanten Steuerarten und zeigen, dass sie nationale steuerrechtliche Regelungen auf spezifische Sachverhalte anwenden können. Ferner erbringen die Studierenden den Nachweis über den Erwerb grundlegender Kenntnisse der steuerlichen Gewinnermittlung.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.WIWI-BWL.0111 Jahresabschluss B.WIWI-BWL.0112 Finanzwirtschaft des Unternehmens
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** N. N.
Angebotshäufigkeit: unregelmäßig	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3 - 6

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-BWL.0002: Controlling** *English title: Management Accounting*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden verfügen nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls über ein fundiertes Verständnis über die Rolle und Funktion des Controllings in Unternehmen. Darüber hinaus sind sie mit den wichtigsten Methoden und Instrumenten des operativen und strategischen Controllings vertraut und verfügen über Kompetenzen bezüglich der Konzeption, dem Aufbau und dem Einsatz dieser Controllinginstrumente.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Controlling (Vorlesung) *Inhalte*: Aufbauend auf den Grundlagen des Controllings (Aufgaben und Funktionen) werden wesentliche Instrumente des operativen und strategischen Controllings behandelt. Zudem werden die jeweiligen Zielsetzungen des Instrumenteneinsatzes aus Sicht des Managements beschrieben und die Herausforderungen bei deren Anwendung aufgezeigt. Neben den klassischen Controllinginstrumente wird auf aktuelle Aspekte der Digitalisierung und Nachhaltigkeit eingegangen, was die Weiter- und Neuentwicklung von Controllinginstrumenten erfordert.	2 SWS
Lehrveranstaltung: Controlling (Übung) *Inhalte*: Im Rahmen der Übung vertiefen und erweitern die Studierenden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten.	2 SWS
Prüfung: Klausur in Form einer E-Prüfung (60 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: Die Studierenden müssen grundlegende Kenntnisse im Bereich des Controllings nachweisen. Dieses beinhaltet, dass die Studierenden die Konzeption, den Aufbau und die Anwendung der grundlegenden Instrumente des Controllings theoretisch verstanden haben müssen. Darüber hinaus müssen sie in der Lage sein, die Controllinginstrumente in Fallstudien und Aufgaben anzuwenden und im Hinblick auf ihre Eignung zur Lösung von Managementaufgaben zu beurteilen.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Stefan Dierkes Prof. Dr. Michael Wolff
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3 - 4

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-BWL.0003: Unternehmensführung und Organisation** *English title: Management and Organization*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage: • Wissen über Gegenstand, Ziel und Prozess der strategischen Planung zu demonstrieren und kritisch zu reflektieren, • Unternehmensstrategien, Wettbewerbsstrategien und Funktionsbereichsstrategien identifizieren, anwenden und beurteilen zu können, • die Grundlagen der Organisationsgestaltung und deren Stellhebel zu beschreiben, kritisch zu hinterfragen und anschließend gezielt einsetzen zu können, • das erworbene Wissen zur Unternehmensführung und Organisation auf realistische Unternehmenssituationen anwenden zu können.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Unternehmensführung und Organisation (Vorlesung) *Inhalte*: Die Veranstaltung beschäftigt sich mit den Grundzügen des strategischen Managements und der Organisationsgestaltung. Grundlegende Ansätze, Theorien und Funktionen der Unternehmensführung und der Organisation werden betrachtet. Praktische Problemstellungen im Bereich der Unternehmensführung und Organisation werden analysiert, wobei wissenschaftlich fundierte Handlungsempfehlungen zur Lösung dieser Problemstellungen entwickelt werden. Die Veranstaltung ist in folgende Themenbereiche gegliedert: **1. Unternehmensverfassung/ Corporate Governance** Grundfragen und Ziele der Unternehmensverfassung, gesellschafts-rechtlichen Grundstrukturen, Arbeitnehmereinfluss und Mitbestimmung, Ziel, Funktionsprinzip und Regelungsbereiche des deutschen Corporate Governance Codex **2. Grundlagen des strategischen Managements** Ziele des strategischen Managements, theoretische Ansätze des strategischen Managements **3. Ebenen und Instrumente der Strategieformulierung** Kenntnis und Anwendung von Konzepten und Instrumenten auf Gesamtunternehmens-, Wettbewerbs- und Wertschöpfungsebene **4. Strategieimplementierung** Schritte zur operativen Umsetzung einer Strategie, Steuerung strategischer Ziele mit Hilfe der Balanced Scorecard sowie notwendige Prozessschritte zur Erstellung und Stärken und Schwächen **5. Begrifflichkeiten und Stellhebel der Organisationsgestaltung** Funktionaler und institutioneller Organisationsbegriff, Gründe und Arten der Arbeitsteilung, organisatorische Gestaltungsprobleme, Organisationseinheiten **6. Stellhebel der Organisationsgestaltung und deren Wirkung**	2 SWS

nicht-amtliche Fassung

Stellhebel der Organisationsgestaltung und ihre Ausprägungen, Vor- und Nachteile sowie Anwendungsbedingungen	
Lehrveranstaltung: Fallstudienübung Unternehmensführung und Organisation (Übung) *Inhalte*: In der Übung werden die Vorlesungsinhalte vertieft und eine Anleitung zum Lösen von Klausuraufgaben gegeben. Hierbei liegt der Fokus auf dem Transfer von theoretischem Wissen in praktisches Handeln sowie der Schulung von Problemlösekompetenzen bei Fragestellungen mit unterschiedlicher Komplexität.	2 SWS
Prüfung: Klausur (60 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: Die Studierenden erbringen den Nachweis, dass sie mit den Inhalten der Veranstaltung vertraut sind. Sie zeigen, dass sie die vermittelten Theorien und grundlegenden Konzepte benennen und erläutern können. Weiterhin sollen sie die Theorien und Konzepte auf konkrete Fälle anwenden sowie auch kritisch reflektieren können.

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Indre Maurer
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3 - 4
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-BWL.0004: Wertschöpfungsmanagement** *English title: Value Creation Management*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden kennen Prozesse des Wertschöpfungsmangements in etablierten Unternehmen und Startups. Im Bereich des Wertschöpfungsmanagements etablierter Unternehmen kennen die Studierenden die Grundlagen der Beschaffung, Produktion und Logistik, wie beispielsweise die Produktionsprogrammplanung, die Bestell- und Ablaufplanung, sowie verschiedene Verfahren der Transport- und Standortplanung. Zudem kennen die Studierenden Besonderheiten des Wertschöpfungsmanagement in Startups. Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse in diesen und anderen Themenfeldern auf einfache Probleme anzuwenden.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Wertschöpfungsmanagement (Vorlesung) *Inhalte*: Die Vorlesung gibt einen Überblick über betriebliche Produktionsprozesse in etablierten Unternehmen und Startups. Es werden Methoden und Planungsmodelle vorgestellt, mit denen betriebliche Abläufe effizient gestaltet werden können. Insbesondere wird dabei auf die Bereiche Beschaffung, Produktionstheorie, Produktionsprogrammplanung, und Logistik eingegangen. Zudem werden Inhalte zu der Besonderheit betrieblicher Abläufe in Startups vermittelt.	2 SWS
Lehrveranstaltung: Wertschöpfungsmanagement (Übung) *Inhalte*: In der Übung werden die Methodenanwendungen vertieft, bspw. Verfahren zur Bestellplanung, Produktionsplanung, Transport- und Standortplanung.	2 SWS
Prüfung: Klausur (60 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: Die Studierenden weisen in der Modulprüfung umfassende Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltung nach. Zudem weisen die Studierenden nach, dass sie in der Lage sind, die in der Lehrveranstaltung behandelten Problemstrukturen und Lösungsansätze auf einfache Probleme anzuwenden.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Matthias Schulz
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1 - 4

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-BWL.0005: Marketing** *English title: Marketing*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme des Moduls in der Lage, die Ziele, die Rahmenbedingungen und die Entscheidungen bei der Ausgestaltung der Absatzpolitik zu erläutern und anzuwenden. Darüber hinaus beherrschen sie die Grundlagen des Konsumentenverhaltens und der Marktforschung. Aufbauend auf den bereits erworbenen Kompetenzen sind sie ferner in der Lage, strategische Entscheidungen eines Unternehmens zu analysieren sowie theoriebasiert die Wirkungen der absatzpolitischen Instrumente zu beurteilen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Marketing (Vorlesung) *Inhalte*: 1. Begriffliche Grundlagen des Marketings 2. Marketingentscheidungen, Managementzyklus 3. Analyse des Käuferverhaltens • Grundlagen des Käuferverhaltens • Kaufprozesse bei Konsumenten • Kaufprozesse in Unternehmen 4. Marktforschung • Grundlagen der Marktforschung • Methoden der Datenerhebung • Methoden der Datenauswertung 5. Marketingziele und -strategien 6. Produkt- und Programmpolitik • Grundlagen • Entscheidungsfelder • Markenpolitik 7. Preispolitik • Grundlagen • Preissetzung mittels Marginalanalysen • Preisdifferenzierung und Preisbündelung 8. Kommunikationspolitik • Definition der Kommunikationspolitik • Kommunikationsprozess 9. Distributionspolitik • Akquisitorische Distribution • Physische Distribution	2 SWS
Lehrveranstaltung: Marketing (Übung)	2 SWS

nicht-amtliche Fassung

Inhalte: Vertiefung der Vorlesungsinhalte mit Fallbeispielen und Übungen	
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: Nachweis von Kenntnissen zur Ausgestaltung des Absatzmarketings, Verständnis von strategischen Entscheidungen, Grundlagen der Marktforschung und des Konsumentenverhaltens.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Waldemar Toporowski
Angebotshäufigkeit: jedes Semester; im SoSe als Aufzeichnung	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3 - 4
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-BWL.0006: Finanzmärkte und Bewertung** *English title: Capital Markets and Valuation*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Kompetenzen erworben: • sie kennen die Besonderheiten verschiedener Finanzinstrumente wie Anleihen, Forwards, Optionen und Aktien und können diese erklären, • sie verstehen verschiedene Verfahren zur Bewertung von Finanztiteln und können diese kritisch reflektierend beurteilen, • sie können die Implikationen der verschiedenen Bewertungsverfahren für das Asset Management und für das Verhalten von Investoren herausarbeiten und erklären, • sie können die Bedeutung von Nachhaltigkeit und nicht-finanzieller Motive für die Bewertung von Finanzinstrumenten erläutern und die diesbezüglichen Grenzen bekannter Bewertungsmodelle beurteilen, • sie können ein gegebenes Bewertungsproblem in den Kontext der in der Veranstaltung vorgestellten Verfahren einordnen und selbstständig analysieren.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Finanzmärkte und Bewertung (Vorlesung) *Inhalte*: 1. Einführung in die Bewertung von Finanzinstrumenten und grundlegende Bewertungsprinzipien 2. Bewertung von Anleihen: Statische Duplikation bei sicheren Zahlungen 3. Bewertung von Forwards und Futures: Statische Duplikation bei unsicheren Zahlungen 4. Bewertung von Optionen: Dynamische Duplikation bei unsicheren Zahlungen 5. Bewertung von Aktien: Duplikation auf Basis eines äquivalenten bewerteten Risikos 5.1. Portfoliotheorie 5.2. Capital Asset Pricing Model (CAPM)	2 SWS
Lehrveranstaltung: Finanzmärkte und Bewertung (Übung) *Inhalte*: Im Rahmen der begleitenden Übung vertiefen und erweitern die Studierenden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten.	2 SWS
Prüfung: Klausur (60 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen:	

nicht-amtliche Fassung

• Nachweis von Kenntnissen über Ähnlichkeiten und Unterschiede von verschiedenen Klassen von Finanzinstrumenten, wie Anleihen, Aktien und Derivaten, • Nachweis von Kenntnissen über die zentralen Konzepte der Bewertung von Finanzinstrumenten (Duplikationsprinzip, No-Arbitrage Bewertung, Gleichgewichtsbewertung), • Fähigkeit zur Analyse von Finanzprodukten, • Fähigkeit zur Umsetzung einer konkreten Bewertung von Finanzprodukten.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.WIWI-BWL.0112 Finanzwirtschaft des Unternehmens
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Olaf Korn
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 4 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-BWL.0111: Jahresabschluss** *English title: Financial Accounting*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage: • die Aufgaben von Buchführungs- und Bilanzdaten zur Informationsversorgung und als betriebswirtschaftliche Entscheidungsgrundlage verschiedener Adressaten (Eigentümer, Gläubiger, Staat, etc.) zu beschreiben, • die Bilanz aus der Inventur abzuleiten, • T-Konten zu eröffnen und Buchungen hierauf sachlich richtig vorzunehmen, • den Ansatz und die Bewertung ausgewählter Bilanzpositionen herzuleiten, • die vorgenommenen Buchungen unter Berücksichtigung einschlägiger gesetzlicher Vorgaben zu einem Schlussbilanzkonto abzuschließen, • die Grundlage für die externe Berichterstattung zu entwickeln.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Jahresabschluss (Vorlesung) *Inhalte*: Im Modul Jahresabschluss wird der Nutzen von Rechnungslegungsdaten zur Informationsversorgung und als betriebswirtschaftliche Entscheidungsgrundlage verschiedener Adressaten (Eigentümer, Gläubiger, Staat, etc.) dargestellt. Im Mittelpunkt steht dabei die Dokumentation von periodischen Veränderungen der Bilanzbestände im System doppelter Buchführung, ergänzt um ausgewählte Ansatz- und Bewertungsprobleme bei der Bilanzerstellung.	2 SWS
Lehrveranstaltung: Jahresabschluss (Übung) *Inhalte*: Im Rahmen der Übung vertiefen und erweitern die Studierenden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten besonders in Hinblick auf die Finanzbuchhaltung.	2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: • Darlegung eines übergreifenden Verständnisses grundlegender buchhalterischer Fragestellungen, • Nachweis von Kenntnissen zur Buchführung durch Anwendung der Kenntnisse auf gegebene Geschäftsvorfälle, • Darlegung eines übergreifenden Verständnisses von Bilanzierung und Bewertung nach HGB, • Nachweis von Kenntnissen zur Unternehmenspublizität.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Vanessa Flagmeier

nicht-amtliche Fassung

Angebotshäufigkeit: jedes Semester*	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1 - 2
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:

Das Modul darf nicht absolviert werden, wenn bereits das Modul B.WIWI-OPH.0005 Jahresabschluss erfolgreich absolviert wurde.

*Ab dem Wintersemester 2029/30 wird das Modul nur noch jedes Wintersemester angeboten.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-BWL.0112: Finanzwirtschaft des Unternehmens** *English title: Corporate Finance*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls haben die Studierenden folgende Kompetenzen erworben: • sie verstehen die verschiedenen Funktionen des Finanzbereichs eines Unternehmens gemäß der traditionellen und der modernen Betrachtungsweise und können diese erklären, • sie kennen die Grundbegriffe der betrieblichen Finanzwirtschaft und können diese anwenden, • sie kennen die ökonomischen Grundlagen der Investitionstheorie und können diese kritisch reflektierend beurteilen, • sie verstehen wesentliche Verfahren der Investitionsrechnung (Amortisationsrechnung, Kapitalwertmethode, Endwertmethode, Annuitätenmethode, Methode des internen Zinsfußes) und können diese erklären und anwenden, • sie können Entscheidungsprobleme unter Unsicherheit strukturieren, • sie kennen verschiedene Finanzierungsformen, können diese voneinander abgrenzen sowie deren Vor- und Nachteile beurteilen, • sie kennen die Konzepte der Kapitalkosten sowie des Leverage und können deren Bedeutung für die Finanzierung von Unternehmen aufzeigen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Finanzwirtschaft des Unternehmens (Vorlesung) *Inhalte*: 1. Die traditionelle Betrachtungsweise der Finanzwirtschaft 2. Die moderne Betrachtungsweise der Finanzwirtschaft 3. Grundlagen der Investitionstheorie 4. Methoden der Investitionsrechnung 5. Darstellung und Lösung von Entscheidungsproblemen unter Unsicherheit 6. Finanzierungskosten einzelner Finanzierungsarten 7. Kapitalstruktur und Kapitalkosten bei gemischter Finanzierung	2 SWS
Lehrveranstaltung: Finanzwirtschaft des Unternehmens (Tutorium) *Inhalte*: Im Rahmen der begleitenden Tutorien vertiefen und erweitern die Studierenden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten.	2 SWS
Prüfung: Klausur (60 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: • Nachweis von Kenntnissen über die Funktionen des Finanzbereichs eines Unternehmens gemäß der traditionellen und modernen Betrachtungsweise. • Nachweis der Kenntnis der finanzwirtschaftlichen Grundbegriffe und der Fähigkeit zur fachlich korrekten Verwendung dieser Grundbegriffe.	

nicht-amtliche Fassung

- Nachweis des Verständnisses der ökonomischen Grundlagen der Investitionstheorie.
- Fähigkeit zur Darstellung, inhaltlichen Abgrenzung und korrekten Anwendung der wesentlichen Verfahren der Investitionsrechnung.
- Nachweis, dass das Grundkonzept zur Strukturierung und Lösung von Entscheidungsproblemen unter Unsicherheit verstanden wurde.
- Darlegung des Verständnisses der verschiedenen Finanzierungsformen sowie der Fähigkeit zu deren Beurteilung.
- Nachweis der Kenntnis der Konzepte der Kapitalkosten sowie des Leverage und deren Bedeutung.

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Olaf Korn
Angebotshäufigkeit: jedes Semester*	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1 - 2
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

Bemerkungen:
Das Modul darf nicht absolviert werden, wenn bereits das Modul B.WIWI-OPH.0004 Finanzwirtschaft des Unternehmens erfolgreich absolviert wurde.

*Ab dem Wintersemester 2029/30 wird das Modul nur noch jedes Sommersemester angeboten.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-VWL.0001: Mikroökonomik II** *English title: Microeconomics II*	6 C 5 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreicher Absolvierung der Veranstaltung sind Studierende in der Lage: • verschiedene Marktformen voneinander zu unterscheiden und deren Wohlfahrtseffekte zu analysieren, • zwischen der Gleichgewichtsanalyse eines einzelnen Marktes und der Analyse des allgemeinen Gleichgewichts aller Märkte zu unterscheiden und selbstständig anzuwenden, • das Prinzip intertemporaler Entscheidungen der Haushalte zu verstehen und in die optimale Entscheidung der Haushalte einzubeziehen, • die grundlegenden Zusammenhänge von Risiko und Versicherungsmärkten zu verstehen und in die optimale Entscheidung der Haushalte einzubeziehen, • die Grundlagen simultaner und sequentieller Spieltheorie zu verstehen und selbstständig anzuwenden, • die Konsequenzen asymmetrischer Informationen für das Verhalten der Marktteilnehmer zu analysieren, • die Konsequenzen externer Effekte für das Verhalten der Markteilnehmer zu analysieren.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden

Lehrveranstaltung: Mikroökonomik II (Vorlesung) *Inhalte*: • Marktgleichgewicht bei vollkommener Konkurrenz und im Monopol: Grafische Analyse des Marktgleichgewichts und der allgemeinen Wohlfahrt in Abhängigkeit von der Marktform. • Monopolistische Preisdifferenzierung: Analyse von Preis-, Mengen- und Wohlfahrtseffekten. • Allgemeines Gleichgewicht: Grafische Analyse des allgemeinen Marktgleichgewichts mithilfe der Edgeworth-Box. Definition des Gesetzes von Walras sowie des ersten und zweiten Satzes der Wohlfahrtsökonomik. • Ersparnis und Investition: Mathematische und grafische Abhandlung der intertemporalen Budgetgleichung der Haushalte sowie der optimalen Konsum- und Produktionsentscheidungen. • Risiko und Versicherung: Mathematische und grafische Analyse der Entscheidung von Haushalten unter Unsicherheit. Einführung der Erwartungsnutzenhypothese und der von-Neumann-Morgenstern-Nutzenfunktion. • Oligopoltheorie: Mathematische und grafische Analyse von Cournot-, Stackelberg- und Bertrand-Gleichgewicht. • Spieltheorie: Spiele in Normalform. Bestimmung dominanter Strategien und Nash-Gleichgewicht. Sequentielle Entscheidungen. Analyse sequentieller Spiele mithilfe des Entscheidungsbaumes.	3 SWS

nicht-amtliche Fassung

• Asymmetrische Information: Analyse des Verhaltens von Marktteilnehmern im Fall von asymmetrisch verteilter Information. Moralisches Risiko (Moral hazard) und adverse Selektion. • Externe Effekte: Analyse des Verhaltens von Marktteilnehmern im Fall (negativer) externer Effekte. Raucher, Wasserverschmutzung bei der Produktion und Allmendegüter.	
Lehrveranstaltung: Mikroökonomik II (Tutorium) *Inhalte*: In den Übungen werden die Inhalte der Vorlesung anhand von Aufgaben wiederholt und vertieft.	2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: • Aufgaben sind sowohl rechnerisch als auch grafisch und verbal intuitiv zu lösen, • Nachweis grundlegender Kenntnisse des Wettbewerbsgleichgewichts eines Marktes und des allgemeinen Gleichgewichts, insbesondere der Rolle des Preises für die Markträumung, • Nachweis der Fähigkeit zur grafischen und mathematischen Analyse verschiedener Marktformen und deren Wohlfahrtseffekte, • Nachweis grundlegender Kenntnisse der Spieltheorie und Oligopoltheorie und der Fähigkeit der Bestimmung der optimalen Strategie der Marktteilnehmer, • Nachweis der Fähigkeit zur Bewertung der Risikoeinstellung von Marktteilnehmern und der Konsequenzen für die optimale Entscheidung.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.WIWI-VWL.0113 Mikroökonomik I
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Claudia Keser, Prof. Dr. Udo Kreickemeier, Prof. Dr. Robert Schwager, Prof. Dr. Sebastian Vollmer
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-VWL.0002: Makroökonomik II** *English title: Macroeconomics II*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden: • können die außenwirtschaftlichen Beziehungen einer Volkswirtschaft systematisch erfassen, • sind in der Lage, ein gesamtwirtschaftliches Modell durch die Beziehungen zum Ausland zu erweitern und anhand dieses Modells die Wirkung verschiedener wirtschaftspolitischer Maßnahmen in einer offenen Volkswirtschaft zu diskutieren, • kennen die Eigenschaften verschiedener Währungssysteme und können deren Vor- und Nachteile unter Einbeziehung ihres Einflusses auf die Wirkung wirtschaftspolitischer Maßnahmen beurteilen, • verstehen die wesentlichen Herausforderungen der modernen Geld- und Fiskalpolitik und können wirtschaftspolitische Entscheidungsprozesse modelltheoretisch abbilden, • sind mit den Grundlagen der Wachstumsökonomik vertraut und können das Solow-Modell zur Bewertung von langfristigen Zusammenhängen und der Analyse der Quellen des Wirtschaftswachstums heranziehen, • können Mithilfe verschiedener Modellrahmen makroökonomische Argumente nachvollziehen und selbständig analysieren.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Makroökonomik II (Vorlesung) *Inhalte*: Die Vorlesung erweitert die makroökonomischen Grundmodelle der Vorlesung Makroökonomik I entlang drei Dimensionen. Einerseits wird die Annahme einer geschlossenen Volkswirtschaft gelockert und die makroökonomischen Prozesse um Außenhandel und Wechselkursdynamiken in einer offenen Volkswirtschaft erweitert. In diesem Kontext werden auch unterschiedliche Wechselkurssysteme diskutiert und die Auswirkungen wirtschaftspolitischer Interventionen analysiert. Des Weiteren werden ausgewählte wirtschaftspolitische Fragestellungen vertiefend analysiert, insbesondere die Interaktionen zwischen wirtschaftspolitischen Entscheidungsträgern und Wirtschaftsakteuren, sowie ausgewählte Fragestellungen der Fiskal- und Geldpolitik. Die Makroökonomik der langen Frist wird durch eine Einführung in die Wachstumstheorie analysiert, wobei insbesondere die Quellen volkswirtschaftlichen Wachstums modelltheoretisch dargestellt werden.	2 SWS
Lehrveranstaltung: Makroökonomik II (Übung) *Inhalte*: Im Rahmen der begleitenden Übung/Tutorium vertiefen die Studierenden die Kenntnisse aus der Vorlesung anhand ausgewa¨hlter theoretischer Fragestellungen und üben die eigenständige Anwendung von Modellen.	2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen:	

nicht-amtliche Fassung

- Nachweis von Kenntnissen über die systematische Erfassung der außenwirtschaftlichen Beziehungen einer Volkswirtschaft und von Kenntnissen über deren Bedeutung für die Analyse des gesamtwirtschaftlichen Gleichgewichts und wirtschaftspolitischer Maßnahmen,
- Nachweis von Kenntnissen über verschiedene Wechselkurssysteme und deren Bedeutung für die Analyse des gesamtwirtschaftlichen Gleichgewichts und wirtschaftspolitischer Maßnahmen,
- Nachweis von Kenntnissen über ausgewählte vertiefende Fragen der Fiskal- und Geldpolitik,
- Nachweis von Kenntnissen des Grundmodells der Wachstumsökonomik und volkswirtschaftlicher Zusammenhänge in der langen Frist,
- die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, mit verschiedenen gesamtwirtschaftlichen Modellen analytisch und grafisch zu arbeiten, die dahinterstehenden Annahmen zu reflektieren sowie die sich ergebenden Unterschiede hinsichtlich der Wirkung wirtschaftspolitischer Maßnahmen darstellen und kritisch würdigen zu können.

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.WIWI-VWL.0114 Makroökonomik I
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Tino Berger, Prof. Dr. Andreas Fuchs, Prof. Dr. Krisztina Kis-Katos, Dr. Katharina Werner
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 2 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-VWL.0003: Wirtschaftspolitik** *English title: Economic Policy*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden: • kennen verschiedene Träger und Handlungsoptionen von Wirtschaftspolitik, • kennen unterschiedliche Zieldimensionen und -begründungen für Wirtschaftspolitik, • kennen theoretische Grundkonzepte im Bereich der Konjunkturpolitik, • kennen Möglichkeiten und Grenzen antizyklischer Fiskal- und Geldpolitik, • kennen grundlegende Bestimmungsgrößen für Wirtschaftswachstum und Strukturwandel, sowie für Struktur- und Wachstumsprobleme, • haben ein Grundverständnis verschiedener wirtschaftspolitischer Bereiche, wie zum Beispiel der Arbeitsmarktpolitik, Sozialpolitik, Außenhandelspolitik, Fiskalpolitik (Wachstums- und Konjunkturpolitik), Geldpolitik, gerechten Einkommensverteilung, Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik, • kennen aktuelle Anwendungsbezüge wirtschaftspolitischer Konzepte.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Wirtschaftspolitik (Vorlesung) *Inhalte*: Diese Vorlesung soll die theoretischen Grundlagen der Wirtschaftspolitik vermitteln und verschiedene (Anwendungs-)Bereiche anhand aktueller wirtschaftspolitischer Themen aufzeigen. Zum Einstieg in die Thematik, werden der aktuelle Konjunkturausblick und aktuelle, wirtschaftspolitische Schlaglichter mit den Studierenden besprochen. Wirtschaftspolitik bezeichnet zielgerichtete Eingriffe in den Bereich der Wirtschaft durch dazu legitimierte Instanzen. Es wird daher zunächst mit den Studierenden diskutiert, welche Marktgegebenheiten einen Staatseingriff rechtfertigen und welche institutionellen Rahmenbedingungen der Wirtschaftspolitik zugrunde liegen. Daran anschließend orientieren sich die Mehrzahl der Vorlesungen an verschiedenen Zielen der Wirtschaftspolitik, insbesondere gemäß des Stabilitäts- und Wachstumsgesetzes. Bestimmte Ziele dieses Gesetztes sowie ausgesuchte Zielerweiterungen werden einzeln und ausführlich in verschiedenen Vorlesungseinheiten behandelt. Folgende Themenbereiche der Wirtschaftspolitik können dabei Bestandteil der Vorlesung sein: Arbeitsmarktpolitik, Sozialpolitik, Außenhandelspolitik, Fiskalpolitik (Wachstums- und Konjunkturpolitik), Geldpolitik, gerechte Einkommensverteilung, Umwelt- und Nachhaltigkeitspolitik. Die behandelten Ziele der Wirtschaftspolitik werden zudem aus der Perspektive der politischen Ökonomik reflektiert. Zum Abschluss der Veranstaltung werden aktuelle wirtschaftspolitische Themen anhand der gelernten Theorien und Inhalte besprochen.	2 SWS
Lehrveranstaltung: Wirtschaftspolitik (Übung) *Inhalte*:	2 SWS

nichtamtliche Fassung

Die Übung ist mit der Vorlesung des Moduls inhaltlich abgestimmt. In der Übung werden die Vorlesungsinhalte in ausgewählten Bereichen vertieft und ergänzt.	
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: In der Klausur sollen die erlernten Inhalte und Konzepte wiedergeben und erklärt werden. Dies kann, je nach Inhalt, auch rechnerisch und grafisch geschehen. Darüber hinaus müssen die Studierenden die theoretischen Konzepte auf aktuelle wirtschaftspolitische Themen und Fragestellungen anwenden können.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.WIWI-VWL.0113 Mikroökonomik I, B.WIWI-VWL.0001 Mikroökonomik II, B.WIWI-VWL.0114 Makroökonomik I, B.WIWI-VWL.0002: Makroökonomik II, fachfremden Studierenden werden fundierte ökonomische Grundkenntnisse dringend empfohlen
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Kilian Bizer
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 4 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-VWL.0004: Finanzwissenschaft** *English title: Public Economics*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls kennen die Teilnehmer*innen die beiden grundlegenden Ansätze zur Erklärung staatlichen Handelns, Marktversagen und kollektive Entscheidungsfindung. Sie sind fähig, diese auf wichtige Gebiete des Staatshandelns anzuwenden. Sie verstehen, warum öffentlicher Güter und externe Effekte zu ineffizienten Entscheidungen führen. Sie kennen Grundlagen von Steuern und anderen staatlichen Instrumenten, und verstehen in Grundzügen, wie kollektive Entscheidungen in einer Demokratie getroffen werden.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Finanzwissenschaft (Vorlesung) *Inhalte*: 1. Der Staat im Überblick Einführung in grundlegende Konzepte und Begriffe sowie unterschiedlicher Theorien zur Motivation für staatliches Handeln. **Ausgaben und Einnahmen des Staates** 2. Öffentliche Güter: Grundlagen Beschreibung der Eigenschaften öffentlicher Güter und analytische Herleitung der Bedingung für die effiziente Bereitstellung öffentlicher Güter. Nash-Gleichgewicht der privaten Bereitstellung öffentlicher Güter und Lindahl-Gleichgewicht. 3. Steuern Definition verschiedener Abgabenarten sowie Einführung in Besteuerungsprinzipien und Steuertarife. Überblick über die wichtigsten Steuerarten und graphische sowie analytische Betrachtung der Inzidenz und Effizienz einer speziellen Verbrauchsteuer. 4. Öffentliche Güter: Anwendungen Überblick über die deutschen Staatsausgaben nach Ausgabenarten und Aufgabenbereichen. Einführung in die Nutzen-Kosten-Analyse. Analytische Betrachtung von öffentlichen Gütern mit Überfüllungskosten mit Anwendung auf Staatsausgaben im demographischen Kontext sowie auf Hochschulen. 5. Externe Effekte und Umweltpolitik Begriff des externen Effekts. Analytische Herleitung der optimalen Umweltsteuer sowie Beschreibung von Zertifikatlösungen (Kyoto-Protokoll, EU-Emissionshandel). **Entscheidungsverfahren und Organisation des Staates** 6. Mehrheitswahl Analytische Untersuchung des Medianwählertheorems sowie von Mehrheitsentscheidungen über öffentliche Güter. 7. Akteure der Politik Untersuchung und graphische Darstellung des Parteienwettbewerbs anhand des Downs-Modells. Überblick über den politischen Einfluss von Interessengruppen und Lobbys. Analytische Betrachtung des Einflusses der Bürokratie auf das Staatsbudget.	2 SWS

nicht-amtliche Fassung

8. Fiskalföderalismus Einführung in die Föderalismustheorie (Dezentralisierungstheorem, Skalenerträge, Spillovers) und Überblick über die föderale Ordnung Deutschlands.	
Lehrveranstaltung: Finanzwissenschaft (Übung) *Inhalte*: In der Übung werden die Inhalte der Vorlesung anhand von Aufgaben wiederholt und vertieft.	2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: Die Studierenden zeigen, dass sie die wichtigsten Ursachen für Marktversagen und die Grundlagen demokratischer Entscheidungsfindung kennen und mit diesem Wissen Probleme lösen können. Dazu werden mehrere Aufgaben gestellt, in denen die Studierenden Fragen zu Modellen beantworten müssen, die sich auf den Inhalt von Vorlesung oder Übung beziehen. Auch einfaches institutionelles und Faktenwissen wird verlangt.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.WIWI-VWL.0113 Mikroökonomik I
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Robert Schwager
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-VWL.0005: Internationale Wirtschaftsbeziehungen** *English title: International Economics Foundations*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden: • kennen verschiedene Ursachen für die Teilnahme eines Landes an der internationalen Arbeitsteilung, • können verschiedene Ursachen für den relativen Preisvorteil eine Landes theoretisch fundieren und deren wirtschaftspolitische Konsequenzen darstellen, • sind mit den Wohlfahrtswirkungen von Außenhandel vertraut und können deren gesellschaftlichen Folgen reflektieren, • kennen mögliche staatliche Instrumente zur Beeinflussung von Im- und Exporten und können die sich daraus ergebenden gesellschaftlichen Konsequenzen einzelstaatlich und weltwirtschaftlich bewerten, • sind mit den Voraussetzungen und den Motiven einer multinationalen Unternehmertätigkeit vertraut, • haben einen Überblick über die verschiedenen Erscheinungsformen von Devisenmärkten und den Motiven der dort handelnden Akteure und können die dabei bestehenden Zusammenhänge darstellen, • sind vertraut mit verschiedenen Determinanten von Wechselkursen und können deren Relevanz kritisch reflektieren, • verstehen die Auswirkungen von Wechselkursveränderungen für eine Volkswirtschaft, • sind vertraut mit verschiedenen Wechselkursregimen und deren spezifischen Eigenschaften.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Internationale Wirtschaftsbeziehungen (Vorlesung) *Inhalte*: Die Vorlesung besteht aus zwei Teilen. Teil 1 gibt einen Überblick über die Ursachen und die Folgen der internationalen Arbeitsteilung. Dabei werden verschiedene Theorien des Internationalen Handels analysiert und deren volkswirtschaftliche Konsequenzen dargestellt. Auch die Gründe für staatliche Interventionen in den Welthandel sowie deren ökonomische Konsequenzen werden analysiert. In Teil 2 werden die verschiedenen Erscheinungsformen von Devisenmärkten und die dort praktizierten Geschäfte untersucht und die Bestimmungsfaktoren von Wechselkursen diskutiert und theoretisch vertieft. Darüber hinaus wird die Validität der Theorien mittels empirischer Studien überprüft.	2 SWS
Lehrveranstaltung: Internationale Wirtschaftsbeziehungen (Übung) *Inhalte*: Im Rahmen der begleitenden Übung vertiefen die Studierenden die Kenntnisse aus der Vorlesung anhand ausgewählter theoretischer Fragestellungen.	2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen:	

nicht-amtliche Fassung

Nachweis von: • Kenntnissen der Gründe für die internationale Arbeitsteilung sowie über Theorien zur Bestimmung relativer Preisvorteile eines Landes und über die ökonomischen Folgen des Außenhandels, • Kenntnissen über die Erscheinungsformen von Devisenmärkten und die dort praktizierten Geschäfte sowie der Bestimmungsfaktoren von Wechselkursen.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.WIWI-VWL.0113 Mikroökonomik I, B.WIWI-VWL.0114 Makroökonomik I
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Udo Kreickemeier
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-VWL.0006: Wachstum und Entwicklung** *English title: Economic Growth and Development*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die Ursachen und Konsequenzen von langfristigem Wirtschaftswachstum bekommen. Sie machen sich mit den Standardmodellen der Wachstumstheorie vertraut, bewerten empirische Tests dieser, ziehen wirtschaftspolitische Implikationen und reflektieren diese kritisch.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Wachstum und Entwicklung (Vorlesung) *Inhalte*: 1) Faktorakkumulation i) Kapitalakkumulation ii) Das Modell überlappender Generationen. iii) Bevölkerungswachstum und Wirtschaftswachstum iv) Der Demographische Übergang v) Humankapital: Gesundheit und Ausbildung vi) Warum fließt Kapital nicht von reichen zu armen Ländern? 2) Produktivität i) Wachstumszerlegung ii) Erfindungen und Ideen iii) Technologischer Fortschritt und Wachstum vor dem 18. Jahrhundert iv) Technologischer Fortschritt und Wachstum heute 3) Deep Determinants	2 SWS
Lehrveranstaltung: Wachstum und Entwicklung (Übung) *Inhalte*: In der begleitenden Übung sollen die Studierenden anhand von Übungsaufgaben ihr Wissen zu den in der Vorlesung behandelten Themen vertiefen und erweitern.	2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: Nachweis: • fundierter Kenntnisse über die Ursachen und Konsequenzen langfristiger Einkommensunterschiede, • grundlegendem Verständnis der behandelten Wachstumsmodelle, • der Fähigkeit zum selbstständigen Lösen von Anwendungsbeispielen im Themenbereich der Vorlesung (theoretisch, graphisch und verbal).	

Zugangsvoraussetzungen:	**Empfohlene Vorkenntnisse:**

nicht-amtliche Fassung

keine	B.WIWI-VWL.0114 Makroökonomik I B.WIWI-QMW.0015 Mathematik für Wirtschaftswissenschaften
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Holger Strulik Dr. Johannes Schünemann
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3 - 6
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-VWL.0007: Ökonometrie** *English title: Econometrics*	6 C 6 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Das Modul gibt eine umfassende Einführung in die ökonometrische Analyse ökonomischer Fragestellungen. Die Studierenden erlernen mit Hilfe der Methoden linearer Regressionsanalyse erste eigene empirische Studien durchzuführen. Die vermittelten Kompetenzen beinhalten die Spezifikation von ökonometrischen Modellen, die Modellselektion und –schätzung. Darüber hinaus werden Studierende mit ersten Problemen im Bereich der linearen Regression wie beispielsweise Heteroskedastizität und Autokorrelation vertraut gemacht. Dieses Modul bildet das Fundament für weiterführende Ökonometrie Veranstaltungen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden

Lehrveranstaltung: Ökonometrie (Vorlesung) *Inhalte*: 1. Einführung in lineare multiple Regressionsmodelle, Modellspezifikation, KQ-Schätzung, Prognose und Modellselektion, Multikollinearität und partielle Regression. 2. Lineares Regressionsmodell mit normalverteilten Störtermen, Maximum-Likelihood-Schätzung, Intervallschätzung, Hypothesentests 3. Asymptotische Eigenschaften des KQ- und GLS Schätzers 4. Lineares Regressionsmodell mit verallgemeinerter Kovarianzmatrix, Modelle mit autokorrelierten und heteroskedastischen Fehlertermen, Testen auf Autokorrelation und Heteroskedastizität.	2 SWS
Lehrveranstaltung: Ökonometrie (Übung) *Inhalte*: Die Großübung vertieft die Inhalte der Vorlesung anhand von Rechenaufgaben mit ökonomischen Fragestellungen und Datensätzen. Weiterhin werden theoretische Konzepte aus der Vorlesung detailliert hergeleitet.	2 SWS
Lehrveranstaltung: Ökonometrie (Tutorium) *Inhalte*: Das Tutorium vertieft die Inhalte der Vorlesung und Großübung anhand von Rechenaufgaben. Ein großer Teil beinhaltet das Schätzen von ökonometrischen Modellen mit realen Daten und mit Hilfe des Softwareprogramms Eviews.	2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: Die Studierenden zeigen, dass sie einfache ökonometrische Konzepte verstanden haben. Darüber hinaus sind sie in der Lage, diese auf reale wirtschaftliche Fragestellungen anzuwenden.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** B.WIWI-QMW.0015 Mathematik für Wirtschaftswissenschaften

nicht-amtliche Fassung

	B.WIWI-QMW.0016 Statistik und Data Science 1: Grundlagen der Angewandten Statistik B.WIWI-QMW.0017 Statistik und Data Science 2: Statistische Modellierung und ihre mathematischen Grundlagen B.WIWI-QMW.0018 Statistik und Data Science 3: Fortgeschrittene Verfahren der Statistischen Modellierung
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Helmut Herwartz
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 3 - 5
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-VWL.0113: Mikroökonomik I** *English title: Microeconomics I*	6 C 5 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreicher Absolvierung der Veranstaltung sind Studierende der Lage: • die Grundlagen der Haushaltstheorie zu verstehen und die optimalen Entscheidungen der Haushalte selbstständig zu ermitteln, • die Grundlagen der Unternehmenstheorie zu verstehen und die optimale Entscheidung der Unternehmen selbstständig zu ermitteln, • grundlegende mikroökonomische Zusammenhänge von Angebot und Nachfrage zu verstehen und intuitiv wiederzugeben, • mathematische und andere analytische Konzepte zur Lösung mikroökonomischer Fragestellung selbstständig anzuwenden, • selbständig Lösungsansätze für komplexe mikroökonomische Fragestellungen zu entwickeln.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 70 Stunden Selbststudium: 110 Stunden

Lehrveranstaltung: Mikroökonomik I (Vorlesung) *Inhalte*: **Haushaltstheorie** • *Das Budget:* Herleitung der Budgetrestriktion von Haushalten in Abhängigkeit des Einkommens und aller Güterpreise. • *Präferenzen und Nutzenfunktionen:* Mathematische und grafische Herleitung verschiedener Präferenzrelationen und deren Eigenschaften. Grafische und mathematische Darstellung verschiedener Nutzenunktionen; Einführung des Grenznutzen und der Grenzrate der Substitution. • *Nutzenmaximierung und Ausgabenminimierung:* Grafische und mathematisch analytische Herleitung der optimalen Entscheidung der Haushalte anhand des Lagrange-Optimierungsverfahrens. • *Die Nachfrage:* Herleitung der Nachfragefunktion der Haushalte. Einführung von Einkommens-Konsumkurve und Engel-Kurve sowie Preis-Konsumkurve am Beispiel verschiedener Güterklassen und Präferenzen. • *Einkommens- und Preisänderungen:* Analyse der Änderung der optimalen Entscheidung bei Änderung von Einkommen und Preisen mithilfe grafischer und mathematisch analytischer Methoden. Analyse von Einkommens- und Substitutionseffekt. • *Das Arbeitsangebot:* Herleitung des Arbeitsangebots und Einbeziehung in das Optimierungsproblems des Haushaltes. Mathematisch analytische Betrachtung der Änderung des Arbeitsangebots bei Änderung des Lohns. **Unternehmenstheorie** • *Technologie und Produktionsfunktion:* Einführung und Definition grundlegender Begriffe der Unternehmenstheorie. Grafische und mathematische Herleitung verschiedener Technologien und Produktionsfunktionen.	3 SWS

nicht-amtliche Fassung

• *Gewinnmaximierung:* Grafische und mathematische Betrachtung der Gewinnmaximierung eines Unternehmens. Komparative Statik der Änderung der optimalen Entscheidung bei Änderung der Faktorpreise. Kurzfristige und langfristige Gewinnmaximierung. • *Kostenminimierung:* Einführung der Kostengleichung und Isokostenlinie als Teilproblem der optimalen Entscheidung des Unternehmens. Analytische Kostenminimierung anhand des Lagrange-Verfahrens. • *Kostenkurven:* Zusammenhang von Kostenfunktion und Skalenerträgen. Einführung von Durchschnitts- und Grenzkosten. Unterscheidung von kurzfristiger und langfristiger Kostenfunktion. • *Der Wettbewerbsmarkt:* Kombination der Ergebnisse aus Haushalts- und Unternehmenstheorie zu einem gleichgewichtigen Wettbewerbsmarkt. Grafische Wohlfahrtsanalyse. • *Das Monopol:* Einführende Analyse von Gewinnmaximierung im Monopol einschließlich Wohlfahrtsbetrachtung.	
Lehrveranstaltung: Tutorenübung Mikroökonomik I (Übung) *Inhalte*: In den Tutorien werden die Inhalte der Vorlesung anhand von Aufgaben wiederholt und vertieft.	2 SWS
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: • Nachweis fundierter Kenntnisse der Haushalts- und Unternehmenstheorie durch intuitive und analytische Beantwortung von Fragen, • Nachweis der Fähigkeit zur grafischen und mathematischen Herleitung der optimalen Güternachfrage der Haushalte, der Anwendung von komparativer Statik sowie der Analyse von Einkommens- und Substitutionseffekten, • Nachweis der Fähigkeit zur grafischen und mathematischen Herleitung der gewinnoptimierenden Entscheidung von Unternehmen, der damit verbundenen minimalen Kosten sowie der Anwendung von komparativer Statik zur Analyse der Änderung von Faktorpreisen, • Nachweis der Fähigkeit zur grafischen und mathematischen Analyse des Marktgleichgewichts und der allgemeinen Wohlfahrt.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Claudia Keser, Prof. Dr. Udo Kreickemeier, Prof. Dr. Robert Schwager, Prof. Dr. Sebastian Vollmer
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1 - 2

Bemerkungen:

nicht-amtliche Fassung

Das Modul darf nicht absolviert werden, wenn bereits das Modul B.WIWI-OPH.0007 Mikroökonomik I erfolgreich absolviert wurde.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul B.WIWI-VWL.0114: Makroökonomik I** *English title: Macroeconomics I*	6 C 4 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden: • können makroökonomische Kerngrößen definieren, ihre Berechnung erklären und kritisch reflektieren, • sind in der Lage, das Bruttoinlandsprodukt über verschiedene Wege zu erfassen und abzugrenzen und seine Bedeutung als Wohlfahrtsmaß eines Landes kritisch zu reflektieren, • kennen die Funktionen und die volkswirtschaftliche Bedeutung des Geldes und sind mit der Messung und den Folgen von Inflation vertraut, • können das Zusammenspiel der Güter- und Finanzmärkte analytisch darstellen und ihre Bedeutung für das gesamtwirtschaftliche Gleichgewicht erklären, • können Mithilfe eines grundlegenden Modellrahmens makroökonomische Argumente nachvollziehen und die Auswirkungen von Geld- und Fiskalpolitik, sowie unterschiedlicher Schocks selbständig analysieren, • verstehen die Zusammenhänge auf Arbeitsmärkten, kennen die Determinanten von Arbeitsangebot und Arbeitsnachfrage und ko¨nnen ein Arbeitsmarktgleichgewicht darstellen, • sind in der Lage, zwischen gesamtwirtschaftlichen Anpassungen in der kurzen und mittleren Frist zu unterscheiden und die Rolle der Erwartungen zu berücksichtigen, • können die Zusammenhänge zwischen Inflation und Arbeitslosigkeit anhand der Phillips-Kurve darstellen und diese kritisch reflektieren.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden

Lehrveranstaltung: Makroökonomik I (Vorlesung) *Inhalte*: Die Vorlesung bietet einen Überblick über die Erfassung und Bewertung wirtschaftlicher Prozesse auf gesamtwirtschaftlichem Aggregationsniveau. Es wird die volkswirtschaftliche Bedeutung des Geldes diskutiert und die Erreichung des gesamtwirtschaftlichen Gleichgewichts sowie die Wirkung wirtschaftspolitischer Maßnahmen analysiert. Hierbei wird zwischen der kurzen und der mittleren Frist unterschieden, die durch unterschiedliche Modellrahmen abgebildet werden. In der kurzen Frist wird insbesondere die keynesianische Betrachtungsweise eingeführt und für die Bewertung wirtschaftspolitischer Konjunkturmaßnahmen verwendet. Durch die Einbeziehung arbeitsmarkttheoretischer Zusammenhänge werden die mittelfristigen Wirkungen wirtschaftpolitischer Maßnahmen abgebildet und der Zusammenhang zwischen Inflation und Arbeitslosigkeit dargestellt, sowie die Rolle der Erwartungen reflektiert. Die den theoretischen Modellen zugrunde liegenden Annahmen werden in Bezug auf ihre empirische Validität stets kritisch hinterfragt.	2 SWS
Lehrveranstaltung: Übung oder Tutorenübung Makroökonomik I (Übung) *Inhalte*:	2 SWS

nichtamtliche Fassung

Im Rahmen der begleitenden Übung/Tutorium vertiefen die Studierenden die Kenntnisse aus der Vorlesung anhand ausgewählter theoretischer Fragestellungen und üben die eigenständige Anwendung von Modellen.	
Prüfung: Klausur (90 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen:

- Nachweis von Kenntnissen über die Definition und Bedeutung des Bruttoinlandsprodukts sowie anderer gesamtwirtschaftlicher Größen,
- Nachweis von Kenntnissen über die Bedeutung des Geldes sowie den Ursachen und der Wirkung von Inflation,
- Nachweis von Kenntnissen über das gesamtwirtschaftliche Gleichgewicht in der kurzen Frist,
- Nachweis von Kenntnissen über das makroökonomische Gleichgewicht auf dem Arbeitsmarkt und die Bedeutung der angebotsseitigen Betrachtung, sowie der Erwartungen der Wirtschaftssubjekte für das mittelfristige Gleichgewicht,
- die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, mit verschiedenen gesamtwirtschaftlichen Modellen analytisch und grafisch zu arbeiten, die dahinterstehenden Annahmen zu reflektieren sowie die sich ergebenden Unterschiede hinsichtlich der Wirkung wirtschaftspolitischer Maßnahmen darstellen und kritisch würdigen zu können.

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Tino Berger, Prof. Dr. Andreas Fuchs, Prof. Dr. Krisztina Kis-Katos, Dr. Katharina Werner
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit: zweimalig	**Empfohlenes Fachsemester:** 1 - 2

Bemerkungen:
Das Modul darf nicht absolviert werden, wenn bereits das Modul B.WIWI-OPH.0008 Makroökonomik I erfolgreich absolviert wurde.

nicht-amtliche Fassung

Georg-August-Universität Göttingen **Modul M.WIWI-BWL.0089: Innovationsmanagement** *English title: Innovation Management*	6 C 2 SWS

Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, neueste konzeptionelle und methodische Ansätze des Innovationsmanagements, wie z.B. Modelle des Technologiemanagements, Testmarktverfahren, Ansätze zur Akzeptanzforschung sowie Adoptions- und Diffusionsmodelle zu verstehen, kritisch zu diskutieren und anzuwenden. Diese Ansätze befähigen Studierende, die Phasen des Innovationsprozesses methodengestützt zu analysieren und systematisch zu managen.	**Arbeitsaufwand:** Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 152 Stunden

Lehrveranstaltung: Innovationsmanagement (Vorlesung) *Inhalte*: Der erste Teil der Vorlesung vermittelt zunächst ein Grundverständnis für das Innovationsmanagement und seine Relevanz für den Unternehmenserfolg. Die Phasen des Innovationsprozesses, welche den Rahmen und Inhalt des zweiten Teils der Veranstaltung abstecken, werden vorgestellt und innerhalb der Produktpolitik eingeordnet. Anhand von Konzepten wie dem Technologielebenszyklus und der Technology-Readiness-Methode werden anschließend die Ziele und Aufgaben des strategischen Technologiemanagements vermittelt. Im zweiten Teil der Vorlesung werden für jede Phase des Innovationsprozesses zentrale Ansätze vorgestellt sowie deren Vor- und Nachteile diskutiert. In der ersten Phase der Ideengewinnung und -konkretisierung werden Ansätze wie der Lead-User-Ansatz, die Conjoint-Analyse, das Quality Function Deployment sowie das Design Thinking vorgestellt. In der Phase der Konzeptbewertung werden Studierende mit Instrumenten wie z.B. Scoringmodellen und Testmarktverfahren vertraut gemacht, wobei letztere auch virtuelle Testmärkte unter Nutzung von Augmented und Virtual Reality-Technologien umfassen. Anhand von Modellen der Adoptions- und Diffusionsforschung, wie etwa den Rogers- und Bass-Modellen, wird abschließend ein Verständnis für die Durchsetzung von Innovationen auf dem Markt als letzter Phase des Innovationsprozesses vermittelt.	2 SWS
Prüfung: Klausur (60 Minuten)	6 C

Prüfungsanforderungen: Nachweis von Kenntnissen der theoretischen und anwendungsbezogenen Grundlagen des Innovationsmanagements sowie Anwendung von strategischen Ansätzen des Marketings von innovativen Produkten, Dienstleistungen und Prozessen.	

Zugangsvoraussetzungen: keine	**Empfohlene Vorkenntnisse:** keine
Sprache: Deutsch	**Modulverantwortliche[r]:** Prof. Dr. Maik Hammerschmidt
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	**Dauer:** 1 Semester
Wiederholbarkeit:	**Empfohlenes Fachsemester:**

nicht-amtliche Fassung

zweimalig	1 - 3
Maximale Studierendenzahl: nicht begrenzt	

nicht-amtliche Fassung