

Ministerrat der Deutschen Demokratischen Republik
Ministerium für Hoch- und Fachschulwesen

H

L e h r p r o g r a m m

für das Lehrgebiet

M a t h e m a t i k

zur Ausbildung in der Grundstudienrichtung

E l e k t r o i n g e n i e u r w e s e n

an Universitäten und Hochschulen der DDR
(Kat.-Nr.: 01 8140 56 2)

Ag 127/368/88/1100 – ZLO 1137/88

Gesamtherstellung:
Zentralstelle für Lehr- und Organisationsmittel des
Ministeriums für Hoch- und Fachschulwesen, Zwickau

Ministerrat der Deutschen Demokratischen Republik
Ministerium für Hoch- und Fachschulwesen

L e h r p r o g r a m m
für das Lehrgebiet
M a t h e m a t i k
zur Ausbildung in den Fachrichtungen
A u t o m a t i s i e r u n g s t e c h n i k
I n f o r m a t i o n s t e c h n i k
Gerätetechnik
M i k r o e l e k t r o n i k
E l e k t r o t e c h n i k
innerhalb der Grundstudienrichtung
E l e k t r o i n g e n i e u r w e s e n

Als verbindliches Lehrprogramm für die Ausbildung
an Universitäten und Hochschulen der DDR bestätigt.

Das Lehrprogramm tritt
am 1. 9. 1988 in Kraft.

Prof. Dr. Groschupf
Stellvertreter des Ministers
für Hoch- u. Fachschulwesen

1137/88

Das Lehrprogramm wurde von einer Arbeitsgruppe unter Leitung von
Doz. Dr. sc. nat. Schell, Technische Universität Karl-Marx-Stadt, ausgearbeitet.

Der Arbeitsgruppe gehörten an:

Prof. Dr. rer. nat. habil. Kadner, Technische Universität Dresden

Prof. Dr. rer. nat. habil. Metz, Technische Universität Dresden

Prof. Dr. sc. techn. Budig, Technische Universität Karl-Marx-Stadt

Doz. Dr. sc. techn. Wolf, Technische Hochschule Leipzig

Das Lehrprogramm wurde im Wissenschaftlichen Beirat für das Elektroingenieur-
wesen beim MHF diskutiert, mit Praxispartnern abgestimmt und dem Vorsitzenden
des Beirates Mathematik Prof. Dr. rer. nat. habil. Schneider vorgelegt.

(Vorschläge und Hinweise zur weiteren Vervollkommnung des Lehrprogramms
sind an das MHF, Hauptabteilung Technische Wissenschaften, zu richten.)

1. Zielstellung und Inhalt der Ausbildung und Erziehung

1.1. Ausbildungs- und Erziehungsziel

In der Mathematik soll den Studenten ein fundiertes und anwendungsbereites Wissen vermittelt werden. Fähigkeiten und Fertigkeiten müssen bei ihnen entwickelt werden, die für das gesamte Studium und in ihrer Berufstätigkeit erforderlich sind. Dabei sollen die mathematischen Grundlagen in Abstimmung mit den anderen Fächern im wesentlichen im Vorlauf zu diesen bereitgestellt werden.

Auf Grund der Bedeutung der Mathematik und der Tatsache, daß sie vom Beginn des Studiums an als Lehrgebiet auftritt, leistet sie einen besonderen Beitrag bei der Erziehung der Studenten zu einer sozialistischen Arbeitseinstellung und zur Ausprägung wissenschaftlich-technischer Fähigkeiten. Im Zusammenwirken mit den anderen Grundlagendisziplinen trägt sie zur erkenntnistheoretischen und weltanschaulichen Bildung, zum Abstraktionsvermögen sowie zum logischen und algorithmischen Denken bei.

Vorlesungen und Übungen müssen die Studenten von der Notwendigkeit der Mathematik für ihre Fachdisziplin überzeugen und zu einem intensiven Selbststudium und zur Nutzung der Lehrbuchliteratur anleiten. Die Mathematik soll auch die Fähigkeit zur mathematischen Formulierung und Begründung fachspezifischer Sachverhalte und Probleme entwickeln und damit eine Voraussetzung zum interdisziplinären Zusammenwirken schaffen.

1.2. Inhalt

1.2.1. Übersicht über die Aufteilung der Themengruppen

Themengruppe	Direktstudium		Fernstudium selbst. wiss. Arbeit	Lehrver- anstaltung
	Vorlesung	Übung		
1	22	22		16
2	24	24		18
3	40	40		24
4	22	22		16
5	14	14		10
6	18	18		12
7	16	16		10
8	12	12		8
Zeitfonds zur Verfügung des Lehrenden	12	12		10
wahlobligator. Themen				20
Gesamtstunden	180	180	500	144

1137/88

Diese Übersicht gilt für Studiengänge mit einem Umfang laut Studentafel des Studienplanes der Grundstudienrichtung Elektroingenieurwesen von 360 h im Direktstudium. Für Studiengänge mit davon abweichenden Stundenzahlen sind eigenverantwortlich durch die ausbildende Einrichtung Veränderungen unter Beachtung der Relationen zwischen den Themengruppen sowie von Besonderheiten des Studienganges und der ausbildenden Einrichtung vorzunehmen.

Im Fernstudium sind 124 h Lehrveranstaltungen für die Themengruppen 1 bis 8 zu verwenden. Weitere 20 h Lehrveranstaltungen sind zur Behandlung von Themen aus Pkt. 2.1. vorgesehen. Die Themenauswahl erfolgt fachrichtungs- und hochschulspezifisch.

1.2.2. Inhaltliche Schwerpunkte

Themengruppe 1: Grundbegriffe über Mengen, Zahlen und Funktionen

- 1.1. Elemente der Mengenlehre
- 1.2. Elemente der Booleschen Algebra
- 1.3. Reelle Zahlen
- 1.4. Komplexe Zahlen
- 1.5. Zahlenfolgen und unendliche Reihen
- 1.6. Reelle Funktionen einer reellen Variablen

Themengruppe 2: Lineare Algebra

- 2.1. Vektoralgebra
- 2.2. Matrizenkalkül
- 2.3. Lineare Gleichungssysteme
- 2.4. Matrizeigenwertproblem
- 2.5. Quadratische Formen, Kurven und Flächen 2. Ordnung

Themengruppe 3: Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Variablen

- 3.1. Grenzwerte von Funktionen
- 3.2. Differentiation
- 3.3. Satz von Taylor, Anwendungen der Differentialrechnung
- 3.4. Bestimmtes Integral – Numerische Integration
- 3.5. Unbestimmtes Integral – Integrationsmethoden
- 3.6. Uneigentliche Integrale
- 3.7. Anwendungen der Integralrechnung
- 3.8. Potenzreihen
- 3.9. Fourierreihen

Themengruppe 4: Gewöhnliche Differentialgleichungen

- 4.1. Spezielle Typen expliziter Differentialgleichungen 1. Ordnung
- 4.2. Lineare Differentialgleichungen
- 4.3. Systeme von linearen Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten
- 4.4. Numerische Methoden für Anfangswertaufgaben
- 4.5. Rand- und Eigenwertprobleme

Themengruppe 5: Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variabler

- 5.1. Funktionen mehrerer Variabler
- 5.2. Partielle Ableitungen und totales Differential
- 5.3. Parameterintegrale
- 5.4. Integrale über ebene und räumliche Bereiche

Themengruppe 6: Vektoranalysis

- 6.1. Skalar- und Vektorfelder
- 6.2. Kurvenintegrale
- 6.3. Oberflächenintegrale
- 6.4. Integralsätze
- 6.5. Krummlinige orthogonale Koordinaten

Themengruppe 7: Wahrscheinlichkeitsrechnung

- 7.1. Ereignisfeld und Wahrscheinlichkeit
- 7.2. Zufallsgrößen und Verteilungen

Themengruppe 8: Partielle Differentialgleichungen

- 8.1. Grundbegriffe. Einteilung der partiellen Differentialgleichungen 2. Ordnung
- 8.2. Differentialgleichungen vom elliptischen, parabolischen und hyperbolischen Typ

2. Didaktisch-methodische Hinweise für die Gestaltung der Ausbildung und Erziehung**2.1. Direktstudium**

Auf Grund der Bedeutung der numerischen Mathematik und des algorithmischen Denkens, die sich aus der Existenz von Mitteln und Methoden der Informatik ergibt, sind in die Ausbildung verstärkt numerische Methoden und algorithmische Aspekte einzubeziehen. Die Möglichkeiten der Rechentechnik sind von Anfang an

in der Ausbildung zu nutzen, wobei Rechner in dem Grade eingesetzt werden, in dem die Studenten auf Grund ihrer Informatikkenntnisse mit diesen arbeiten können.

Die Studenten sind über die Softwareangebote an der eigenen Einrichtung zu informieren und der Zugang ist ihnen hierzu zu ermöglichen. Da für die breite Anwendung von CAD/CAM-Arbeitsweisen das geometrische Vorstellungsvermögen bei allen Ingenieuren eine neue Bedeutung erhält, werden in geeigneten Themengruppen geometrische Sachverhalte dargestellt und an Beispielen erläutert.

Bei Studienbeginn ist besonderes Gewicht auf die Herstellung von realistischen Anschlußbedingungen an das mathematische Oberschulwissen zu legen, und der unterschiedliche aktuelle Wissensstand der Studenten ist auszugleichen.

Parallel zu dem unter 1.2. angegebenen Lehrinhalt sollten fakultative Lehrveranstaltungen zur Förderung besonderer Talente und Begabungen angeboten werden. Die mathematische Ausbildung sollte nach Bedarf in den fachrichtungsspezifischen Lehrveranstaltungen oder in Form von fakultativen Vorlesungen ergänzt werden.

Der konkrete Lehrinhalt ist in enger Abstimmung mit den Fachgebieten zu erarbeiten. In Betracht kommen:

- Funktionentheorie/konforme Abbildungen
- Numerik der Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen
- besondere Effekte bei nichtlinearen Differentialgleichungen
- numerische partielle Differentialgleichungen, insbesondere FEM
- Variationsmethoden
- Gebiete der Funktionalanalysis
- Distributionentheorie
- Operatorenrechnung
- Tensoranalysis
- Graphentheorie
- Grundlagen der Algebra
- Matrizen-Numerik
- Gebiete der Optimierung
- Gebiete der Geometrie
- Gebiete der Stochastik.

Für ausgewählte Studenten des Elektroingenieurwesens kann eine mathematische Spezialausbildung erforderlich sein, die sich aus der Spezifik einzelner wissenschaftlicher Aufgaben der Studenten ableitet und im Rahmen individueller Studienpläne in selbständiger wissenschaftlicher Arbeit usw. realisiert werden kann. Besonders begabte Studenten sollten schon in der Grundstudienphase erkannt werden und in Absprache mit den technischen Sektionen eine besondere Förderung erfahren. Möglichkeiten einer Vertiefung sind durch den Besuch besonderer Lehr-

veranstaltungen (Vorlesungen für Mathematiker, Weiterbildungsvorträge), durch gemeinsame Seminare von Studenten der Fachrichtung Mathematik und des Elektroingenieurwesens, durch die gemeinsame Betreuung von Diplomanden und Forschungsstudenten und die gemeinsame Durchführung von Betriebspraktika gegeben.

Eine breite Anwendung und Ergänzung erfahren die mathematischen Begriffe und Methoden auch in den Fachvorlesungen des EIW, womit die Durchgängigkeit der Mathematikausbildung gewährleistet ist.

Die Lehrveranstaltungen werden mit einer mündlichen oder schriftlichen Abschlußprüfung beendet. Nach Absolvierung je eines Semesters ist eine Zwischenprüfung vorgesehen.

2.2. Fernstudium

Die für das Direktstudium gegebenen didaktisch-methodischen Hinweise gelten sinngemäß auch für das Fernstudium. Im Fernstudium erfolgen die Wissenseignung und die Ausprägung von Fähigkeiten und Fertigkeiten vorrangig durch die selbständig-wissenschaftliche Arbeit, insbesondere durch das selbständige Literaturstudium, das Lösen von Übungsaufgaben sowie die Anfertigung kleinerer Belege. Die angegebene Literatur ist mit Hilfe einer Studienanleitung zielgerichtet durchzuarbeiten.

Durch Lehrveranstaltungen werden die selbständig-wissenschaftliche Arbeit planmäßig angeleitet und kontrolliert sowie das Wissen und Können gefestigt und vertieft. In den Lehrveranstaltungen erfolgen kontinuierlich Leistungskontrollen, die bei der Festlegung der Abschlußnote berücksichtigt werden.

Das Lehrgebiet schließt mit einer mündlichen oder schriftlichen Abschlußprüfung ab. Nach dem 1. und 2. Studienjahr erfolgen jeweils Zwischenprüfungen.

3. Literatur

3.1. Literatur für das Direktstudium

Lehrbücher

Reihe „Mathematik für Ingenieure, Naturwissenschaftler, Ökonomen und Landwirte“, Teubner-Verlag Leipzig, Bände

- 1 N. Sieber, H.-D. Sebastian, G. Zeidler
Grundlagen der Mathematik, Abbildungen, Funktionen, Folgen
- 2 E. A. Pforr, W. Schirotzek
Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit einer Variablen

1137/88

- 3 H.-J. Schell, Unendliche Reihen
- 4 K. Harbart, T. Riedrich
Differentialrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen
- 7/1 H. Wenzel, Gewöhnliche Differentialgleichungen 1.
- 8 P. Meinhold, E. Wagner. Partielle Differentialgleichungen
- 9 O. Greuel, H. Kadner
Komplexe Funktionen und konforme Abbildungen
- 10 F. Stopp. Operatorenrechnung
- 12 N. Sieber, H.-J. Sebastian. Spezielle Funktionen
- 13 K. Manteuffel, S. Seiffart, K. Vettters. Lineare Algebra
- 17 O. Beyer
Wahrscheinlichkeitstheorie und mathematische Statistik
- 18 Oelschlägel, Matthäus
Numerische Methoden, Aufgabenbände Ü1 – Ü4
- Baule, B.
Die Mathematik des Naturforschers und Ingenieurs
Bände I – IV, VI, Hirzel-Verlag Leipzig
- Fichtenholz, G. M.
Differential- und Integralrechnung, Bände I – III
Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin
- v. Mangoldt, H.; Knopp, K.
Einführung in die höhere Mathematik
Bände 1 – 3, Hirzel-Verlag Leipzig
- Rothe, R.; Höhere Mathematik
Bände I – V, Teubner-Verlag Leipzig

Nachschlagewerke

- Bronstein, I. N., Semendjajew, K. A., Taschenbuch der Mathematik
Verlag Nauka, Moskau und Teubner-Verlag, Leipzig
- Göhler, W.; Höhere Mathematik – Formeln und Hinweise
Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig

3.2. Literatur für das Fernstudium

Reihe „Mathematik für Ingenieure, Naturwissenschaftler, Ökonomen und Landwirte“, Teubner-Verlag Leipzig

Bände: 1; 2; 3; 5; 7/1; 8; 17; 18

Aufgabenbände: Ü 1 bis Ü 4

Lehrbriefe für das Hochschulfernstudium:

Lineare Algebra

Ergänzungen zur Analysis

Aufgabenlehrbriefe

Formeln für die Mathematikausbildung