

Anlage 1 – für Cluster 1b (allgemeine technische Mathematik)

ANGEWANDTE MATHEMATIK

I. Jahrgang:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen den Mengenbegriff und können die grundlegenden Mengenoperationen zur Darstellung von mathematischen Sachverhalten einsetzen;
- kennen den Aufbau von Zahlensystemen und können die Erweiterung der Zahlenbereiche argumentieren; können Zahlen auf der Zahlengeraden veranschaulichen, im Dezimalsystem in Fest- und Gleitkommadarstellung ausdrücken und damit grundlegende Rechenoperationen durchführen;
- verstehen Zahlenangaben in Prozent, können Ergebnisse in Prozentdarstellung kommunizieren und mit Grundwert, Prozentsatz Prozentanteil arbeiten; können absolute und relative Fehler berechnen und interpretieren;
- verstehen die Potenzgesetze, können sie begründen und durch Beispiele veranschaulichen;
- können Maßzahlen von Größen in verschiedene Einheiten umrechnen, Vielfache und Teile von Einheiten mit den entsprechenden Zehnerpotenzen darstellen und Formeln des Fachgebietes numerisch auswerten;
- können Terme vereinfachen, Formeln aus dem Fachgebiet nach vorgegebenen Größen umformen und die grundlegenden Rechenoperationen für Zahlen und Funktionen anwenden; können Gleichungen und Ungleichungen nach einer Variablen auflösen;
- können grundlegende Berechnungen an geometrischen Objekten durchführen;
- können den Sinus, Cosinus und Tangens eines Winkels im rechtwinkligen Dreieck als Seitenverhältnisse interpretieren, die entsprechenden Werte zu vorgegebenen Winkeln bestimmen und in facheinschlägigen Aufgabenstellungen anwenden;
- verstehen Funktionen als Mittel zur Beschreibung von Zusammenhängen und können Funktionen durch Wertetabellen und grafisch im rechtwinkligen Koordinatensystem, auch mit technischen Hilfsmitteln, darstellen;
- können die Gleichung einer Geraden in expliziter und impliziter Form aufstellen, deren Parameter berechnen und interpretieren; können lineare Gleichungssysteme aufstellen und lösen, die Lösbarkeit argumentieren und die Lösungsfälle an Hand von Beispielen veranschaulichen; können lineare Gleichungssysteme in Matrizenform angeben.
- können Vektoren in rechtwinkligen Koordinatensystemen darstellen, Linearkombinationen bestimmen und interpretieren.

Lehrstoff:

Reelle Zahlen:

Mengenbegriff, Mengenoperationen; Zahlenbereiche; Dezimalsystem, Festkomma- und Gleitkommadarstellung; Potenzen und Wurzeln; Zahlensysteme.

Rechnen mit Zahlen und Größen:

Überschlagsrechnung; Prozentrechnung; Umrechnung von Maßeinheiten; absoluter und relativer Fehler.

Terme und Gleichungen:

Rechnen mit Termen.

Gleichungen und Ungleichungen:

Äquivalenzumformungen, Formelumwandlung; Lineare Gleichungssysteme (Lösbarkeit, Lösungsmethoden; Matrizen Schreibweise).

Elementare Geometrie:

Ähnlichkeit, Dreieck, Viereck, Satz von Pythagoras, Kreis; elementare Körper.

Trigonometrie:

Trigonometrie des rechtwinkligen Dreiecks.

Vektoren:

Darstellung, Ortsvektor; Betrag, Multiplikation mit Skalar; Addition und Subtraktion.

Funktionen:

Funktionsbegriff, Definitions- und Wertemenge; lineare Funktion, direkte und indirekte Proportionalität.

Interpolation:

Lineare Interpolation.

II. Jahrgang:

3. Semester

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können den Begriff der Funktion und der Umkehrfunktion erklären, Eigenschaften von Funktionen erkennen und an Beispielen veranschaulichen; kennen die Gleichungen und Eigenschaften der elementaren Funktionen (lineare Funktion, Potenzfunktionen, Polynomfunktionen, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen), können die Funktionsparameter interpretieren und die Funktionsgraphen skizzieren;
- können Polynomfunktionen aufstellen und zur Interpolation verwenden;
- können die trigonometrischen Funktionen an Hand des Einheitskreises erklären und die Parameter der allgemeinen Sinusfunktion interpretieren;
- können quadratische Gleichungen lösen und die verschiedenen Lösungsfälle unterscheiden sowie Gleichungen mit trigonometrischen, Exponential- und Logarithmusfunktionen lösen;
- können die Rechengesetze für Potenzen und Logarithmen begründen und anwenden.

Lehrstoff:

Funktionen, Umkehrfunktionen und entsprechende Gleichungen:

Quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Polynomfunktionen, Exponentialfunktionen,

Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen.

Eigenschaften von Funktionen:

Monotonie, Symmetrie, Periodizität, Nullstellen, asymptotisches Verhalten, Polstellen.

Rechnen mit Zahlen und Größen:

Potenzen mit rationalen Hochzahlen.

Interpolation:

Quadratische Interpolation.

4. Semester:

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Schülerinnen und Schüler

- können die Grundrechnungsarten mit komplexen Zahlen ausführen und die Ergebnisse in der Gauß'schen Zahlenebene interpretieren;
- können Vektoren in rechtwinkligen Koordinatensystemen darstellen, Linearkombinationen und Skalarprodukt bestimmen und interpretieren sowie das vektorielle Produkt von Vektoren im Raum bilden und es geometrisch interpretieren;
- können Problemstellungen mit Hilfe von allgemeinen Dreiecken modellieren und lösen (Längen, Winkel, Flächeninhalte);
- können logarithmische Skalierungen verstehen und anwenden sowie Funktionen in Parameterdarstellung anschreiben;

- können aus Stichprobenwerten Häufigkeitsverteilungen tabellarisch und grafisch darstellen; können Lage- und Streuungsmaße bestimmen und interpretieren und ihre Auswahl argumentieren;
- können Parameterdarstellung in einfachen Fällen problembezogen anwenden.

Lehrstoff:

Komplexe Zahlen:

Darstellung; Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division; Polarkoordinaten.

Vektoren:

Skalarprodukt, Orthogonalität; vektorielles Produkt; Geraden in R^2 und R^3 und Ebenen in R^3 .

Trigonometrie:

Trigonometrie des allgemeinen Dreiecks.

Eindimensionale Datenbeschreibung:

Häufigkeitsverteilung, Lage- und Streuungsmaße, Boxplot.

Funktionen:

Logarithmische Skalierungen. Parameterdarstellung.

III. Jahrgang:

5. Semester**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- verstehen die Bildungsgesetze von arithmetischen und geometrischen Folgen, können diese anwenden und finanzmathematische Berechnungen durchführen;
- verstehen die Begriffe Grenzwert einer Folge, Konvergenz und Divergenz von Folgen und Reihen;
- können die elementaren Funktionen differenzieren und die Ableitung von zusammengesetzten Funktionen bestimmen;
- können mit Hilfe der Ableitungen lokale Extremwerte und Wendepunkte bestimmen, Funktionen lokal durch lineare Funktionen approximieren sowie Funktionsgraphen hinsichtlich Monotonie, Konvexität, Nullstellen und Polstellen beschreiben;
- können in Natur und Technik auftretende Änderungsraten mit dem Differentialquotient darstellen und die Differentialrechnung zur Lösung von Aufgaben des Fachgebietes einsetzen.

Lehrstoff:

Folgen und Reihen:

Allgemeiner Begriff, Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen, Summenformel; Zinseszinsrechnung;-rekursive Definition von Folgen.

Grenzwert und Stetigkeit:

Grenzwert, konvergente und divergente Folgen. Grenzwert von Funktionen, Stetigkeit, Unstetigkeitsstellen.

Differentialrechnung:

Differenzen- und Differenzialquotient, Differenzierbarkeit; Ableitungsfunktion, Ableitungsregeln, höhere Ableitungen; Extremwerte, Wendepunkte.

6. Semester**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- können Berechnungen mit Matrizen, auch mit technischen Hilfsmitteln, durchführen;
- können Stammfunktionen von grundlegenden und im Fachgebiet relevanten Funktionen ermitteln, das bestimmte Integral berechnen und als orientierten Flächeninhalt interpretieren;
- können die Differential- und Integralrechnung zur Lösung von Aufgaben des Fachgebietes einsetzen;

- können Methoden der numerischen Mathematik mit unterstützenden technischen Hilfsmitteln zur näherungsweisen Bestimmung der Nullstellen von Funktionen und zur näherungsweisen Berechnung von bestimmten Integralen einsetzen.

Lehrstoff:

Matrizen:

Bezeichnungen, Addition, Multiplikation, Multiplikation mit einer Zahl.

Integralrechnung:

Stammfunktion und bestimmtes Integral, Grundintegrale, Integrationsregeln und -methoden;

Numerische Verfahren:

Iterationsverfahren zur Bestimmung von Nullstellen; Numerische Integration.

IV. Jahrgang:

7. Semester**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Grundlagen der Fehlerfortpflanzung;
- können die Integralrechnung auf technische Fragestellungen anwenden;
- können Daten strukturiert in Vektoren und Matrizen zusammenfassen und Berechnungen im Fachgebiet durchführen; kennen den Begriff der Determinante und deren Bedeutung.

Lehrstoff:

Rechnen mit Zahlen und Größen:

Fehlerquellen, Fehlerfortpflanzung.

Anwendungen der Integralrechnung:

Fachbezogene Anwendung der Integralrechnung auf technische Fragestellungen.

Matrizen:

Rechenregeln mit Matrizen, Determinante, lineare Gleichungssysteme in Matrizenform.

8. Semester**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- verstehen den Begriff Zufallsexperiment und können die Wahrscheinlichkeit zufälliger Ereignisse mit Hilfe der Definition für Wahrscheinlichkeiten nach Laplace bestimmen und die Additions- und Multiplikationsregel anwenden;
- können Differentialgleichungen erster Ordnung lösen.

Lehrstoff:

Wahrscheinlichkeitsrechnung:

Zufallsexperimente, Laplace-Wahrscheinlichkeit, Additions- und Multiplikationssatz für einander ausschließende bzw. unabhängige Ereignisse; bedingte Wahrscheinlichkeit.

Differentialgleichungen:

Differentialgleichungen erster Ordnung; Trennung der Variablen.

V. Jahrgang:

9. und 10. Semester:**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler

- können Zufallsexperimente mit Hilfe der Binomialverteilung modellieren;

- kennen die Normalverteilung als Grundmodell zur Beschreibung der Variation von metrischen Variablen, können Werte der Verteilungsfunktion bestimmen und zu vorgegebenen Verteilungsfunktionswerten die entsprechenden Quantile bestimmen;
- können Schätzwerte für Verteilungsparameter bestimmen und Konfidenzintervalle für den Mittelwert und die Standardabweichung einer normalverteilten Zufallsvariable berechnen und interpretieren;
- verstehen die Methode der kleinsten Quadrate und können aus vorgegebenen Punkten eine passende Ausgleichsfunktion mittels Technologieeinsatz ermitteln und das Ergebnis interpretieren.

Lehrstoff:

9. Semester:

Wahrscheinlichkeitsverteilungen:

Binomialverteilung, Normalverteilung.

Beurteilende Statistik:

Konfidenzintervalle; Signifikanz; Korrelationskoeffizient.

10. Semester:

Ausgleichsrechnung:

Methode der kleinsten Quadrate; Ausgleichsfunktionen, Lineare Regression.

Bildungs- und Lehraufgabe (I. bis V. Jahrgang):

Die Schülerinnen und Schüler

- können quantitative Aufgabenstellungen auf dem jeweiligen Wissensstand mathematisch modellieren, numerische Ergebnisse ermitteln und zeitgemäße Rechenhilfen einsetzen;
- können Aufgabenstellungen des Fachgebietes unter Anwendung der aus dem begleitenden fachtheoretischen Unterricht bekannten Gesetze durch Gleichungen und Funktionen modellieren.

Lehrstoff (I bis V. Jahrgang):

Anwendungen aus dem Fachgebiet;

Verwendung der in der Praxis üblichen Rechenhilfen;

Einsatz von für das Fachgebiet relevanten Technologien.

Schularbeiten:

I. Jahrgang: Zwei bis vier einstündige Schularbeiten.

II - IV. Jahrgang: Ein bis zwei Schularbeiten pro Semester, nach Bedarf auch zweistündig

V. Jahrgang: Zwei bis drei Schularbeiten, mindestens eine Schularbeit mehrstündig