Was Sie wissen, verstehen und können sollten:

Relevant sind alle Kapitel der Vorlesungen HM1 und HM2 sowie die zugehörigen Übungen und Online-Übungen. Wir empfehlen für die Vorbereitung, sich auf diese Übungen sowie den Inhalt der Vorlesungen zu konzentrieren.

Wichtige Definitionen: Diese sollten Sie nicht nur wiedergeben können, sondern auch verstehen und in Beispielen oder kleinen Beweisen nachprüfen und anwenden und damit präzise argumentieren können. Beispiele wichtiger Definitionen sind:

Funktionen: injektiv, surjektiv, bijektiv.
Supremum und Infimum von Mengen.
Natürliche, rationale, reelle und komplexe Zahlen.
Ringe und Körper.
Äquivalenzrelationen.

Vektorräume.
Linear (un)abhängig.
Erzeugendensystem.
Basis.
Dimension.
Quotientenvektorraum.

Äquivalenz und Ähnlichkeit von Matrizen.

Symmetrische Bilinearformen und Skalarprodukte.

Konvergenz und Divergenz von Folgen und Reihen.

Stetigkeit von Funktionen in einer oder mehreren Variablen.
Differenzierbarkeit von Funktionen in einer oder mehreren Variablen.
Partielle Ableitungen, Gradient, totale Differenzierbarkeit, Jacobimatrix.

Taylorpolynom, Taylorreihe.
Potenzreihe, Konvergenzintervall, Konvergenzradius.

Wichtige Sätze: Diese sollten Sie nicht nur wiedergeben können, sondern auch verstehen und in Beispielen oder kleinen Beweisen anwenden und damit argumentieren können. Beispiele wichtiger Sätze sind:

Dimensionformel.

Konvergenzkriterien für Folgen und Reihen.

Zwischenwertsatz.
Mittelwertsatz der Differentialrechnung.

Zusammenhang differenzierbar / stetig.
Zusammenhang partielle und totale Differenzierbarkeit, Gradient und Jacobi-Matrix.
Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung.

Wichtige Methoden: Diese sollten Sie verstehen und in Beispielen anwenden können. Beispiele wichtiger Methoden sind:

Die vier Grundaufgaben der Kombinatorik.
Beweis mit vollständiger Induktion.
Komplexe Zahlen von kartesischen Koordinaten in Polarkoordinaten umrechnen und umgekehrt; komplexe Zahlen addieren und multiplizieren; Wurzeln aus komplexen Zahlen ziehen.
Polynomdivision.

Entscheiden, ob eine Menge ein Vektorraum ist bzw. eine Teilmenge ein Untervektorraum.

Gaußalgorithmus: (in)homogenes lineares Gleichungssystem lösen und die Lösungsmenge beschreiben.
Lineare (Un)abhängigkeit von gegebenen Vektoren entscheiden bzw. ob diese Vektoren eine Basis bilden.

Matrizen addieren, multiplizieren, transponieren, invertieren.
Darstellende Matrix einer linearen Abbildung bestimmen bei vorgegebenen Basen.
Basistransformation und darstellende Matrizen.
Kern, Bild und Rang einer linearen Abbildung bestimmen.

Determinante einer quadratischen Matrix berechnen (verschiedene Techniken), Bedeutung für Invertierbarkeit.

Charakteristisches Polynom, Eigenwerte und Eigenvektoren einer linearen Abbildung oder einer Matrix bestimmen; entscheiden, ob die lineare Abbildung / Matrix diagonalisierbar ist.

Gram-Schmidt-Orthogonalisierung.

Ableitungsregeln für Produkte und Quotienten, Kettenregel.
Kettenregel für Funktionen in mehreren Variablen.

Grenzwerte von Funktionen bestimmen, Regel von de l'Hospital.

Konvergenzradius einer Potenzreihe bestimmen.
Eine Funktion in eine Taylorreihe entwickeln, falls möglich.

Funktionen in einer Variablen integrieren: Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung.

Entscheiden, ob ein uneigentliches Integral existiert, und dieses gegebenenfalls berechnen.

Kritische Punkte und Extremwerte bestimmen (mit Gradient und Hesse-Matrix bzw. mit Lagrange-Multiplikatoren).

(In)homogene Systeme linearer Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten lösen.

Lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung lösen durch Zuordnung eines Polynoms, oder in Systeme erster Ordnung umwandeln.
Trennung der Variablen.

Variation der Konstanten.