

Qualifikationsphase

Leistungskurse Mathematik 12. und 13. Schuljahr (Abitur nach 13 Schuljahren)

Semesterübersicht

Semester	12. und 13. Schuljahr Leistungskursfach	Gewichtung
1	Differentialrechnung I	2/3
	Integralrechnung I	1/3
2	Differentialrechnung II	1/3
	Integralrechnung II	1/3
	Stochastik I	1/3
3	Analytische Geometrie	1/1
4	Stochastik II	1/3
	Komplexe Aufgaben	1/6
	Schriftliches Zentralabitur	
	Stochastik III	entfällt ¹

1. Semester: Differentialrechnung I

Unterrichtsinhalte	Kompetenzbezug und Erläuterungen	Methodisch-didaktische Schwerpunkte
Grenzwerte ✦ Begriff und Darstellung von Zahlenfolgen ✦ Definition des Grenzwertes von Zahlenfolgen ✦ Grenzwertuntersuchungen für Zahlenfolgen ✦ Definition des Grenzwertes für Zahlenfolgen für $x \rightarrow 0$ und $x \rightarrow \pm \infty$ ✦ Grenzwertuntersuchungen einschließlich der Betrachtung linksseitiger und rechtsseitiger Grenzwerte, Grenzwertsätze für Funktionen	✦ Fibonacci-Folge, Definition als Funktion, explizite und rekursive Darstellungen ✦ Definition über ε -Umgebung, Beweisen verschiedener Sätze ✦ typische Methoden der Grenzwertuntersuchung ✦ Definition über die Konvergenz von Zahlenfolgen ✦ Behandlung vor allem von gebrochen rationalen, trigonometrischen und oszillierenden Funktionen	✦ Erarbeitung der Inhalte über Anwendungsbeispiele ✦ Gruppenarbeit, Darstellung der Funktionen mit einem Funktionsplotter
Stetigkeit ✦ Definition der Stetigkeit an	✦ Folgendefinition der Stetigkeit	

¹ Nach dem schriftlichen Zentralabitur vor den Osterferien findet kein Unterricht mehr statt.

<p>einer Stelle x_0, Stetigkeitsnachweise für Stetigkeit an einer Stelle</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ steige Fortsetzung ✦ Unstetigkeitsstellen ✦ Verknüpfung von Funktionen, Stetigkeit verknüpfter Funktionen 		
<p>Differenzierbarkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Differentialquotient und Definition ✦ Produkt-, Ketten- und Quotientenregel ✦ Regel von L'Hospital 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Berücksichtigung der Herleitung über Änderungsraten ✦ Beweis aller Regeln 	
<p>Sätze über stetige und differenzierbare Funktionen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Nullstellensatz ✦ Zwischenwertsatz und Satz vom Maximum und Minimum ✦ Zusammenhang zwischen Stetigkeit und Differenzierbarkeit ✦ Satz von Rolle ✦ Mittelwertsatz der Differentialrechnung ✦ Anwendungen des Mittelwertsatzes 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Schülerpräsentationen zu den einzelnen Sätzen
<p>Funktionsuntersuchungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Kurvendiskussionen ✦ Extremwertprobleme ✦ Kurvenscharen 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Untersuchung ganzrationaler Funktionen, gebrochen rationaler und trigonometrischer Funktionen sowie Zusammensetzungen aus diesen Funktionsklassen 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Gruppen- und Partnerarbeit, selbstgesteuertes Lernen

1. Semester: Integralrechnung I

Unterrichtsinhalte	Kompetenzbezug und Erläuterungen	Methodisch-didaktische Schwerpunkte
<p>Definition des Integrals</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Flächeninhalt als Grenzwert von Ober- und Untersummen ✦ Flächeninhaltsfunktion ✦ geometrische und analytische Definition des Integrals ✦ Stammfunktion und unbestimmtes Integral ✦ Bestimmtes Integral und Zusammenhang zwischen Integration und Differentiation ✦ Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung ✦ Integrierbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ einfache ganzrationale Funktionen als Randfunktionen ✦ einfache Flächenberechnungen ✦ orientierte Flächen ✦ einfache Integrationsregeln, trigonometrische Funktionen, partielle Integration ✦ zwei Stammfunktionen unterscheiden sich nur um eine additive Konstante C ✦ Linearität, Additivität, Intervalladditivität ✦ Betrachtung von Funktionsmengen 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ computergestützte Veranschaulichung ✦ Textarbeit
<p>Flächenberechnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Flächen zwischen Funktionsgraphen ✦ Rekonstruktionen als Anwendungen der Integralrechnung 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Untersuchung ganzrationaler Funktionen, gebrochen rationaler und trigonometrischer Funktionen sowie Zusammensetzungen aus diesen Funktionsklassen 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ anwendungsorientierte Aufgaben

2. Semester: Differentialrechnung II

Unterrichtsinhalte	Kompetenzbezug und Erläuterungen	Methodisch-didaktische Schwerpunkte
Exponential- und Logarithmusfunktion <ul style="list-style-type: none"> ✦ Exponentialfunktionen ✦ Logarithmusfunktionen ✦ Logarithmengesetze ✦ Wachstums- und Zerfallsprozesse ✦ Umkehrfunktion ✦ natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung und Integration 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Definition, Eigenschaften und Einfluss der Parameter bei den allgemeinen Funktionstermen ✦ Anwendungen, Modellierung von Funktionen ✦ Begriff der Umkehrbarkeit ✦ natürlicher Logarithmus, Beweis der Ableitung und der Stammfunktion 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ umfangreiche Wiederholung, Computereinsatz ✦ Gruppenarbeit
Diskussion von Exponentialfunktionen <ul style="list-style-type: none"> ✦ Kurvendiskussion ✦ Kurvenscharen 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Untersuchung verschiedener Funktion, z.B. Kettenlinie, Glockenkurve und zusammengesetzter Funktionen ✦ Orts- und Hüllkurve, Normale und Tangente 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Gruppen- und Partnerarbeit, computergestützte Veranschaulichung
Diskussion von Logarithmusfunktionen <ul style="list-style-type: none"> ✦ Umkehrformel ✦ Ableitung und Integration von Logarithmusfunktionen ✦ logarithmische Integration ✦ Kurvendiskussion ✦ Kurvenscharen 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Differentiation der Umkehrfunktion ✦ Anwendungen bei der Flächenberechnung ✦ Untersuchung zusammengesetzter Funktionen ✦ Ortskurve, Normale und Tangente 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Darstellung des Lösungsweges

2. Semester: Integralrechnung II

Unterrichtsinhalte	Kompetenzbezug und Erläuterungen	Methodisch-didaktische Schwerpunkte
Integrationsmethoden <ul style="list-style-type: none"> ✦ Substitution ✦ Partialbruchzerlegung ✦ Uneigentliche Integrale 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Entwicklung aus der Umkehrung der entsprechenden Differentiationsregel ✦ reelle Nullstellen im Nenner 	
Anwendungen der Integralrechnung <ul style="list-style-type: none"> ✦ Volumen von Rotationskörpern ✦ Bogenlängen ✦ Mantelfläche von Rotationskörpern ✦ Mittelwerte ✦ numerische Integration 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Modellieren von Anwendungssituationen ✦ Auswahl eines Verfahrens 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ anwendungsorientierte Aufgaben

2. Semester: Stochastik I

Unterrichtsinhalte	Kompetenzbezug und Erläuterungen	Methodisch-didaktische Schwerpunkte
<p>Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Kombinatorik ✦ Baumdiagramme und Pfadregeln ✦ Bedingte Wahrscheinlichkeit und Bayessche Formel ✦ Vierfeldertafeln und Unabhängigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ 4 kombinatorische Grundaufgaben im Urnenmodell, Beispiele ✦ am Beispiel des Würfelspiels Craps ✦ Ziegenproblem, Multiplikationssatz, Totale Wahrscheinlichkeit ✦ Unabhängigkeit mit Hilfe der bedingten Wahrscheinlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Erarbeitung der Inhalte mit Lernprogrammen am Computer
<p>Zufallsgrößen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Diskrete Zufallsgröße und ihre Wahrscheinlichkeitsverteilung ✦ Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung diskreter Zufallsgrößen ✦ Linearität des Erwartungswertes und Eigenschaft der Varianz ✦ faire Spiele 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Bezug zu den empirischen Kenngrößen \bar{x} und s; Erwartungswert als Vorhersage für das arithmetische Mittel aus vielen Beobachtungen der Zufallsgröße ✦ Verwendung des Erwartungswertes zur Beurteilung von Spielen und wirtschaftlichen Sachverhalten 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Erarbeitung der Inhalte mit einem Lernprogramm am Computer
<p>Bernoulli-Ketten und Binomialverteilung</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Bernoulli-Ketten ✦ Verteilung der Anzahl der Erfolge in einer Bernoulli-Kette (Binomialverteilung) 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Verständnis für die charakteristischen Merkmale dieses Modells durch zahlreiche Beispiele und Gegenbeispiele; Berechnung von Wahrscheinlichkeiten mithilfe der Produktregel für unabhängige Ereignisse ✦ Erfolge in einer Bernoulli-Kette als Beispiele für Zufallsgrößen 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ computergestützte Veranschaulichung

3. Semester: Analytische Geometrie und Lineare Algebra

Unterrichtsinhalte	Kompetenzbezug und Erläuterungen	Methodisch-didaktische Schwerpunkte
<p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Kartesisches Koordinatensystem, Komponentendarstellung ✦ Grundlagen der Vektorrechnung ✦ Linearkombination von Vektoren ✦ Lineare Abhängigkeit und lineare Unabhängigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Koordinatenachsen und -ebenen, Projektionen und Spiegelungen, Punkte, Abstand von Punkten ✦ Vektoren als Pfeilklassen, Operationen mit Vektoren, Betrag eines Vektors, Ortsvektoren ✦ kollineare und komplanare Vektoren ✦ Gauß-Algorithmus 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ computergestützte Veranschaulichung ✦ Darstellung von Vektoren im Schrägbild

<p>Geraden</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Parameterform einer Geradengleichung ✦ Lagebeziehungen von Geraden im Raum ✦ Skalarprodukt, Orthogonalität ✦ Schnittwinkel zweier Geraden 		<ul style="list-style-type: none"> ✦ selbstgesteuertes Lernen ✦ Textarbeit ✦ computergestützte Veranschaulichung
<p>Ebenen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Parameterform, Normalenform und Koordinatenform einer Ebenengleichung ✦ Lagebeziehungen zwischen Ebene und Gerade ✦ Lagebeziehungen von zwei Ebenen ✦ Abstandsberechnungen Ebene-Punkt, Ebene-Ebene und Ebene-Gerade ✦ Abstandsberechnungen Gerade-Gerade und Gerade-Punkt 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Parallelität, Schnittpunkt und Schnittwinkel ✦ Parallelität, Schnittgerade und Schnittwinkel; Ebenengleichungen in unterschiedlicher Form 	
<p>Systeme linearer Gleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Fragen der Lösbarkeit von linearen Gleichungssystemen ✦ (m,n)-Systeme 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Aufstellen und Lösen linearer Gleichungssysteme anhand von Sachaufgaben, ✦ Ranguntersuchungen 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ anwendungsorientierte Aufgaben ✦ Einsatz eines programmierbaren Verfahrens
<p>weitere Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Geraden- und Ebenenscharen ✦ Kugelgleichungen ✦ Vektor- und Spatprodukt 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Lagebeziehungen von Gerade und Kugel, Gleichungen von Tangentialebenen ✦ Bestimmung der Flächeninhalte von Parallelogrammen und Dreiecken sowie der Volumina von Pyramide und Spat 	

4. Semester: Stochastik II

Unterrichtsinhalte	Kompetenzbezug und Erläuterungen	Methodisch-didaktische Schwerpunkte
<p>Weiterführung der Bernoulli-Ketten</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ Erwartungswert und Standardabweichung der Anzahl der Erfolge in einer Bernoulli-Kette ✦ μ als Kenngröße der Lage und σ als Kenngröße der Streuung der Verteilung der Zufallsgröße 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Herleitung des Erwartungswertes mit Hilfe der Summendarstellung ✦ Beschreibung der Gestalt der Verteilung mittels μ und σ ✦ Experimentieren, beobachten und interpretieren anhand der graphischen Darstellung der Verteilungen ✦ Anwendungen: Spiele, Gruppenprüfung auf eine Krankheit 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ computergestütztes Experimentieren ✦ anwendungsorientierte Aufgaben

<p>Schätzen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ k_{σ}-Intervalle für Anzahl der Erfolge bei großen n, \sqrt{n}-Gesetz ✦ Vorhersagen für die Anzahl der Erfolge bei bekanntem p ✦ signifikante Abweichungen vom erwarteten Wert 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Überlegungen zum Schätzen ✦ verschiedene Anwendungen, z.B.: Wahlen, Meinungsumfragen, Lotto 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ computergestütztes Entdecken
--	--	--

4. Semester: Komplexe Aufgaben

Unterrichtsinhalte	Kompetenzbezug und Erläuterungen	Methodisch-didaktische Schwerpunkte
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Modellieren von Problemen, die zu mathematischen Darstellungen mit Funktionen der bereits bekannten Klassen führen 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Anwenden der Methoden der Differential- und Integralrechnung 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ selbstgesteuertes Lernen

4. Semester: Stochastik III

Unterrichtsinhalte	Kompetenzbezug und Erläuterungen	Methodisch-didaktische Schwerpunkte
entfällt	Nach dem schriftlichen Zentralabitur vor den Osterferien findet kein Unterricht mehr statt.	