Schulcurriculum Mathematik für die August-Dicke-Schule – Qualifikationsphase – Leistungskurs

Die angegebenen Zeiträume sind nur Anhaltswerte. Bei einem Rahmen von 30 Wochen ergeben sich mögliche Freiräume.
Das Curriculum wird beständig evaluiert und veränderten Bedingungen angepasst.

Der graphikfähige Taschenrechner (GTR) ist verpflichtend. Der alte wissenschaftliche Taschenrechner (WTR) darf im Unterricht und in Klausuren nicht mehr verwendet werden.
Zusätzliche Inhalte zum GK sind *kursiv* gedruckt.

Klausuren in der Q1: Die ersten drei Klausuren sind dreistündig, die vierte vierstündig. Mindestens drei der vier Klausuren enthalten einen hilfsmittelfreien Teil.
Klausuren in der Q2: Im ersten Halbjahr werden zwei vierstündige Klausuren geschrieben, im zweiten Halbjahr wird eine Klausur mit viereinviertel Zeitstunden und die Abiturklausur geschrieben. Alle Klausuren enthalten einen hilfsmittelfreien Teil.
Der hilfsmittelfreie Teil macht in allen Klausuren etwa 1/6 der Bearbeitungszeit aus.

Inhaltsfeld Zeitraum	**Fachlicher Inhalt / Inhaltsbezogene Kompetenzen**	**Prozessbezogene Kompetenzen**

Analysis
5 Wochen
	Funktionen beschreiben Formen – Modellieren von Sachsituationen mit ganzrationalen *und rationalen* Funktionen
	- Steckbriefaufgaben
	  - Bedingungen
	  - innermathematisch
	  - aus Sachkontext in ein Gleichungssystem übersetzen
	  - lineare Gleichungssysteme mit dem Gauß-Algorithmus lösen
	  - 3x3 hilfsmittelfrei
	  - ab 4x4 mit GTR
	  - Lösungsverfahren beschreiben
	- Funktionsuntersuchungen im Sachzusammenhang (auch bei Potenzfunktionen mit *rationalen* Exponenten)
	  - Extrempunkte und Wendepunkte bestimmen
	  - Notwendige Bedingungen, Vorzeichenwechselkriterien und weitere hinreichende Bedingungen anwenden
	  - Krümmungsverhalten mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben
	- *Funktionenscharen:*
	  - Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren
	  - *ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen*
		Modellieren
		Werkzeuge nutzen

Inhaltsfeld Zeitraum	**Fachlicher Inhalt / Inhaltsbezogene Kompetenzen**	**Prozessbezogene Kompetenzen**
Analysis 1 Woche	**Von der Änderungsrate zum Bestand** - Produktsummen im Kontext als Gesamtbestand oder Gesamteffekt interpretieren - Übergang von Produktsummen zum Integral erläutern und vollziehen - zu gegebenen Randfunktionen (momentanen Änderungsraten) *f* die zugehörigen Flächeninhaltsfunktionen (Bestandsfunktionen) *F* skizzieren	Kommunizieren

Analysis
5 Wochen
	Von der Randfunktion zur Integralfunktion
	- Hauptsatz der Integral- und Differentialrechnung geometrisch-anschaulich erläutern
	- *Hauptsatz der Integral- und Differentialrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs begründen*
	- Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen bestimmen
	- Integrale berechnen
	  - mithilfe von Stammfunktionen
	  - mit dem GTR
	- Integral als orientierten Flächeninhalt bestimmen und deuten
	- Rechengesetze für Integrale anwenden/*nutzen*
	  - Intervalladditivität
	  - Linearität
	- Inhalte von orientierten Flächen im Kontext deuten
	- Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate oder der Randfunktion ermitteln
	- *Flächeninhalte und Volumina von Rotationskörpern mit Hilfe von bestimmten und uneigentlichen Integralen bestimmen*
		Argumentieren
		Werkzeuge nutzen

Inhaltsfeld Zeitraum	**Fachlicher Inhalt / Inhaltsbezogene Kompetenzen**	**Prozessbezogene Kompetenzen**

Analysis
6 Wochen
	Exponentialfunktionen
	- Eigenschaften von Exponentialfunktionen beschreiben
	  - Startwert
	  - Wachstumsfaktor
	  - Monotonie
	- *Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen deuten*
	- Ableitung von Exponentialfunktionen bilden
	  - $\boldsymbol{f(x) = b \cdot a^x}$ und insbesondere $\boldsymbol{f(x) = b \cdot e^x}$
	  - besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion *begründen*
	- *natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion nutzen*
	- *Ableitung der natürlichen Logarithmusfunktion bilden*
	- *natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion* $\boldsymbol{f(x) = \frac{1}{x}}$ *nutzen*
	- zusammengesetzte Funktionen bilden
	  - Summe
	  - Produkt
	  - Verkettung
	- *Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen*
	- Kettenregel anwenden
	- Produktregel anwenden
		Werkzeuge nutzen
		Argumentieren

Analysis 4 Wochen	**Modellieren mit zusammengesetzten Funktionen (exponentiell und rational)** - Wachstums- und Zerfallsvorgänge mit Hilfe funktionaler Ansätze untersuchen - *Qualität der Modellierung exemplarisch mit einem begrenzten Wachstum vergleichen* - Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate ermitteln - *Integrale mit Hilfe von gegebenen oder Nachschlagewerken entnommenen Stammfunktionen bestimmen*	Modellieren

Inhaltsfeld Zeitraum	**Fachlicher Inhalt / Inhaltsbezogene Kompetenzen**	**Prozessbezogene Kompetenzen**
Analytische Geometrie 1-2 Wochen	**Beschreiben von Bewegungen mit Hilfe von Geraden** - Wdhlg. Punkte und Vektoren im Raum - Längen von Strecken berechnen - Parameterform von Geraden und Strecken aufstellen	Modellieren Werkzeuge nutzen

Analytische Geometrie
2 Wochen
	Untersuchung von Geraden im Raum
	- Durchstoßpunkte von Geraden durch die Koordinatenebenen berechnen
	- Geraden mithilfe der Durchstoßpunkte zeichnen
	- Lagebeziehung zweier Geraden
	  - Schnittpunkte berechnen
	  - Parallelität und Identität überprüfen
	- Parameter bei Geraden und Strecken im Sachzusammenhang interpretieren
		Argumentieren
		Kommunizieren
		Modellieren
		Werkzeuge nutzen

Analytische Geometrie
2 Wochen
	Räume vermessen – mit dem Skalarprodukt Polygone und Polyeder untersuchen
	- Skalarprodukt geometrisch deuten
	  $\vec{a} \cdot \vec{b} = \lvert\vec{a}\rvert \cdot \lvert\vec{b}\rvert \cdot \cos(\varphi)$
	- Skalarprodukt berechnen
	- Geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen
	  - Winkel berechnen
	  - Orthogonalität überprüfen
	  - Längen berechnen
	  - *Abstände zwischen Punkten und Geraden bestimmen*
		Problemlösen

Inhaltsfeld Zeitraum	**Fachlicher Inhalt / Inhaltsbezogene Kompetenzen**	**Prozessbezogene Kompetenzen**

Analytische Geometrie
6-7 Wochen
	Lineare Algebra als Schlüssel zur Lösung von geometrischen Problemen *inkl. der Abstandsprobleme*
	- Parameterform einer Ebene aufstellen
	- *Normalenform und Koordinatenform* von Ebenen aufstellen
	- Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen untersuchen
	  - Durchstoßpunkt berechnen
	  - Lineare Gleichungssysteme in Matrix-Vektor-Schreibweise darstellen
	  - lineare Gleichungssysteme mit dem Gaußalgorithmus
	  - lösen (bis 3x3) und
	  - Lösungsidee beschreiben
	  - Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen geometrisch interpretieren
	- *geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform darstellen*
	- Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen im Sachkontext untersuchen
	- *Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen*
	  - Punkt – Ebene - Gerade – Ebene
	  - Gerade – Gerade - *Ebene – Ebene*
		Problemlösen
		Werkzeuge nutzen
		Modellieren

Stochastik
2 Wochen
	Von stochastischen Modellen, Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihren Kenngrößen
	- Zufallsgröße und Erwartungswert μ an geeigneten Bsp. wiederholen
	- Lage- und Streumaße von Stichproben untersuchen
	  - arithmetisches Mittel
	  - Median
	  - Standardabweichung σ und Varianz
	- Ergebnisse von Zufallsversuchen mit Hilfe der Kenngrößen vorhersagen
		Modellieren

Stochastik
3 Wochen
	Treffer oder nicht? – Bernoulliexperimente und Binomialverteilung
	- Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente verwenden
	- Binomialverteilung im Kontext erklären und Wahrscheinlichkeiten berechnen
	  - Tabellen zur Binomialverteilung und summierten Binomialverteilung nutzen
	  - Wahrscheinlichkeiten mit und ohne GTR berechnen
	- *kombinatorische Bedeutung der Binomialkoeffizienten erklären*
	- Einfluss der Parameter *n* und *p* auf die Binomialverteilung beschreiben und graphisch darstellen (GTR)
	- Erwartungswert μ und Standardabweichung σ von binomialverteilten Zufallsgrößen bestimmen
		Modellieren
		Werkzeuge nutzen

Inhaltsfeld Zeitraum	**Fachlicher Inhalt / Inhaltsbezogene Kompetenzen**	**Prozessbezogene Kompetenzen**

Stochastik
4 Wochen
	Modellieren mit Binomialverteilungen
	- Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen nutzen
	- Hypothesentests
	  - σ-Regeln
	  - Entscheidungsregeln formulieren
	  - von Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen
		Modellieren
		Argumentieren

Stochastik 2 Wochen	***Ist die Glocke normal?*** - *diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden* - *Verteilungsfunktion als Integralfunktion deuten* - *stochastische Situationen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen, untersuchen* - *Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve) beschreiben*	Modellieren Problemlösen Werkzeuge nutzen
Stochastik 2 Wochen	***Testen von Hypothesen*** - *Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren* - *Fehler 1. und 2. Art beschreiben und beurteilen*	Modellieren Argumentieren

Stochastik
3 Wochen
	Von Übergängen und Prozessen
	- stochastische Prozesse mithilfe von Zustandsvektoren und stochastischen Übergangsmatrizen beschreiben
	- Matrizenmultiplikation zur Untersuchung stochastischer Prozesse
	  - nachfolgende Zustände vorhersagen
	  - vorhergehende Zustände berechnen
	  - stabile Zustände von Hand und mit GTR bestimmen
		Modellieren
		Argumentieren

Analytische Geometrie 2 Wochen	***Vertiefung der Themen analytische Geometrie anhand von komplexen geometrischen Problemsituationen und Beweisaufgaben***	Problemlösen Modellieren Argumentieren

Inhaltsfeld Zeitraum	**Fachlicher Inhalt / Inhaltsbezogene Kompetenzen**	**Prozessbezogene Kompetenzen**

Analysis
3 Wochen
	Optimierungsprobleme im Rahmen der Wiederholung der Analysis
	- Extremwertprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen mit einer Variablen zurückführen und lösen
	- Funktionen untersuchen
	  - innermathematisch
	  - im Sachzusammenhang
		Modellieren
		Problemlösen
		Werkzeuge nutzen
		Argumentieren