

Modulbezeichnung		Kurzbezeichnung
Radioastronomische Interferometrie		11-RAI-211-m01
Modulverantwortung		anbietende Einrichtung
Geschäftsführende Leitung des Instituts für Theoretische Physik und Astrophysik		Fakultät für Physik und Astronomie
ECTS	Bewertungsart	zuvor bestandene Module
6	numerische Notenvergabe	--
Moduldauer	Niveau	weitere Voraussetzungen
1 Semester	weiterführend	--
Inhalte		
<p>l) Motivation und Hintergrund</p> <p>a) Geschichte der Radioastronomie</p> <p>b) Rolle der Radiointerferometrie und ihre Entwicklung</p> <p>c) Anwendungen der Radiointerferometrie sowie wissenschaftliche Ziele</p> <p>d) zusammenfassender Überblick</p> <p>11) Fundamentale Konzepte</p> <p>1. Fourier Optik</p> <p>a) Konzept der Teleskopapertur</p> <p>b) Faltung und Fourier Theoreme</p> <p>c) (Radio)teleskope als Raumfilter</p> <p>2. Interferometrie</p> <p>b) Das Zwei-Element Interferometer</p> <p>a) Das Michelson Interferometer</p> <p>c) Die Visibility Funktion</p> <p>d) Einfluss begrenzter Bandbreite</p> <p>e) Raumfrequenzen in der Interferometrie</p> <p>f) Koordinatensysteme</p> <p>3. Aperturesynthese durch radiointerferometrische Arrays</p> <p>a) Das Konzept der (u,v) Bedeckung</p> <p>c) Tracking Arrays und Earth-rotation Synthese</p> <p>b) Einfach konfigurierte Arrays und Transitanlagen</p> <p>d) VLBI Arrays</p> <p>e) Antennenabstände und Geometrie</p> <p>4. Empfänger Response</p> <p>a) Heterodyne Frequenzumwandlung</p> <p>b) Interferometer Empfindlichkeit</p> <p>c) Sampling, Weighting, Gridding</p> <p>d) Bandwidth Smearing</p> <p>c) Kalibration</p> <p>5. Bildrekonstruktion</p> <p>a) CLEAN und alternative Algorithmen</p> <p>b) Bildfehler</p> <p>c) Selbstkalibration</p> <p>6. Digital Beamforming</p> <p>a) Surveys und Wide-Field Imaging</p> <p>III. Spezielle Anwendungen und Probleme</p> <p>b) Very Long Baseline Interferometry</p> <p>c) Spectroscopie in der Radiointerferometrie</p> <p>e) Time-Domain Science in der Radiointerferometrie</p> <p>f) Spezielle Probleme bei niedrigen Frequenzen</p> <p>g) Big Data in der Radiointerferometrie</p> <p>h) Interferometrie und Geodäsie</p> <p>d) Polarisation</p>		

Qualifikationsziele / Kompetenzen
<p>Das Ziel des Lehrangebots ist die Vermittlung von Kenntnis und Verständnis radiointerferometrischer Methoden, die zu einem Einstieg in die selbstständige Forschung hinführen sollen.</p> <p>Diese soll anhand von Beispielen aus der modernen Astronomie, wobei auch aktuelle Messungen radioastronomischer Interferometer benutzt werden.</p> <p>Dazu sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben: Verständnis des Konzepts von interferometrischen Beobachtungen und deren Kalibration, Verarbeitung und Interpretation von Rohdaten, Datenreduktion, Datenanalyse, Anwendung und Verständnis von etablierten Algorithmen sowie der Umgang mit großen Datenaufkommen.</p> <p>Hierbei werden allgemein, übergreifende Konzepte vermittelt und spezielle Programmierkenntnisse erworben, die nicht nur in der Astronomie Anwendung finden und somit auch in anderen Fachbereichen genutzt werden können.</p> <p>Der Kurs wird vorzugsweise in englischer Sprache angeboten und ermöglicht den Studierenden so den vertieften Umgang mit Englisch als Wissenschaftssprache.</p>
Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)
V (3) + R (1) Veranstaltungssprache: Deutsch oder Englisch
Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)
<p>a) Klausur (ca. 90-120 Min.) oder b) mündliche Einzelprüfung (ca. 30 Min.) oder c) mündliche Gruppenprüfung (2 TN, je ca. 30 Min.) oder d) Projektbericht (ca. 8-10 S.) oder e) Referat/Vortrag (ca. 30 Min.).</p> <p>Sofern eine Klausur als Prüfungsform festgelegt wurde, kann diese in eine mündliche Einzel- bzw. Gruppenprüfung geändert werden. Dies ist spätestens vier Wochen vor dem ursprünglich festgesetzten Klausurtermin von der Dozentin bzw. dem Dozenten anzukündigen.</p> <p>Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester</p>
Platzvergabe
--
weitere Angaben
--
Arbeitsaufwand
180 h
Lehrturnus
Lehrturnus: jährlich, nach Ankündigung
Bezug zur LPO I
--
Verwendung des Moduls in Studienfächern
Master (1 Hauptfach) Physik (2020) Exchange Austauschprogramm Physik (2023)