

Modulbezeichnung		Kurzbezeichnung
Radio Astronomical Interferometry		11-RAI-Int-211-mo1
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		
I) Motivation und Hintergrund a) Geschichte der Radioastronomie b) Rolle der Radiointerferometrie und ihre Entwicklung c) Anwendungen der Radiointerferometrie sowie wissenschaftliche Ziele d) zusammenfassender Überblick 11) Fundamentale Konzepte 1. Fourier Optik a) Konzept der Teleskopapertur b) Faltung und Fourier Theoreme c) (Radio)teleskope als Raumfilter 2. Interferometrie b) Das Zwei-Element Interferometer a) Das Michelson Interferometer c) Die Visibility Funktion d) Einfluß begrenzter Bandbreite e) Raumfrequenzen in der Interferometrie f) Koordinatensysteme 3. Aperturesynthese durch radiointerferometrische Arrays a) Das Konzept der (u,v) Bedeckung c) Tracking Arrays und Earth-rotation Synthese b) Einfach konfigurierte Arrays und Transitanlagen d) VLBI Arrays e) Antennenabstände und Geometrie 4. Empfänger Response a) Heterodyne Frequenzumwandlung b) Interferometer Empfindlichkeit c) Sampling, Weighting, Gridding d) Bandwidth Smearing c) Kalibration 5. Bildrekonstruktion a) CLEAN und alternative Algorithmen b) Bildfehler c) Selbstkalibration 6. Digital Beamforming a) Surveys und Wide-Field Imaging III. Spezielle Anwendungen und Probleme b) Very Long Baseline Interferometry c) Spektroskopie in der Radiointerferometrie e) Time-Domain Science in der Radiointerferometrie f) Spezielle Probleme bei niedrigen Frequenzen g) Big Data in der Radiointerferometrie h) Interferometrie und Geodäsie d) Polarisations		

Qualifikationsziele / Kompetenzen

Das Ziel des Lehrangebots ist die Vermittlung von Kenntnis und Verständnis radiointerferometrischer Methoden, die zu einem Einstieg in die selbstständige Forschung hinführen sollen.

Diese soll anhand von Beispielen aus der modernen Astronomie, wobei auch aktuelle Messungen radioastronomischer Interferometer benutzt werden.

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.

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.

Der Kurs wird vorzugsweise in englischer Sprache angeboten und ermöglicht den Studierenden so den vertieften Umgang mit Englisch als Wissenschaftssprache.

Lehrveranstaltungen (Art, SWS, Sprache sofern nicht Deutsch)

V (3) + R (1)

Veranstaltungssprache: Englisch

Erfolgsüberprüfung (Art, Umfang, Sprache sofern nicht Deutsch / Turnus sofern nicht semesterweise / Bonusfähigkeit sofern möglich)

- 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.).

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.

Prüfungssprache: Englisch

Prüfungsturnus: im Semester der LV und im Folgesemester

Platzvergabe

--

weitere Angaben

--

Arbeitsaufwand

180 h

Lehrturnus

Lehrturnus: jährlich, nach Ankündigung

Bezug zur LPO I

--

Verwendung des Moduls in Studienfächern

Master (1 Hauptfach) Physics International (2020)

Exchange Austauschprogramm Physik (2023)

Master (1 Hauptfach) Physics International (2024)