

平成 29(2017) 年度

宇宙地球科学専攻

セミナー 概要 (シラバス)

2017 年 4 月 1 日

大阪大学大学院理学研究科

目次

1	宇宙地球科学専攻 前期課程	4
	(1学期)X線天文学セミナー	5
	(1学期)宇宙進化学セミナー	6
	(1学期)惑星科学セミナー	7
	(1学期)地球惑星物質科学セミナー	8
	(1学期)地球惑星物理化学セミナー	10
	(1学期)理論物性学セミナー	11
	(1学期)惑星内部物質学セミナー	12
	(1学期)赤外線天文学セミナー	13
	(1学期)レーザー宇宙物理学セミナー	15
	(2学期)X線天文学セミナー	17
	(2学期)宇宙進化学セミナー	19
	(2学期)惑星科学セミナー	20
	(2学期)地球惑星物質科学セミナー	21
	(2学期)地球惑星物理化学セミナー	23
	(2学期)理論物性学セミナー	24
	(2学期)赤外線天文学セミナー	25
	(2学期)惑星内部物質学セミナー	27
	(2学期)レーザー宇宙物理学セミナー	28
2	宇宙地球科学専攻 後期課程	29
	宇宙進化学特別セミナー	30
	惑星科学特別セミナー	31
	X線天文学特別セミナー	32
	地球惑星物質科学特別セミナー	34
	理論物性学特別セミナー	35
	惑星内部物質学特別セミナー	36
	地球惑星物理化学特別セミナー	37
	赤外線天文学特別セミナー	38

1. 宇宙地球科学専攻 前期課程

1 宇宙地球科学専攻 前期課程

(1学期)X線天文学セミナー

英語表記	Seminar in X-Ray Astronomy	
授業コード	241013	ナンバリング:
単位数	4	
担当教員	松本 浩典 居室:	
	林田 清 居室:	
	中嶋 大 居室:	
質問受付		
履修対象		
開講時期	春～夏学期	
場所	その他	
授業形態	その他	
目的と概要	X線宇宙を観測すると、可視光で見える静かな姿とは異なる、熱く激しい宇宙の側面が見える。いまやX線観測は、可視光・赤外線・電波などと同様、宇宙観測の柱である。X線天文衛星による観測データの解析と、X線観測機器の開発とを軸とした、X線天文学の研究を行う。この過程を通して物理学的で論理的な考え方、最低限必要な実験・解析技術を修得する。	
学習目標	X線天文学を行う上で必要な計算機の取り扱い方、放射線と物質との相互作用、天体からの輻射過程、データ解析における統計学を学び、実際の研究でそれらを活用できるようになる。また、学習・研究成果に関する効果的なプレゼンテーションが出来るようになる。学習・研究成果を修士論文としてまとめる。	
履修条件		
特記事項		
授業計画	以下のような予定である。進度により適宜変更する。 第1回:イントロダクション 第2-3回:X線天文学の概要、歴史 第4-5回:X線天文学の観測条件と観測のための飛翔体 第6-7回:X線天文学で求められる光学系・検出器 第8-9回:宇宙X線の放射過程、放射機構(高温ガスと制動放射) 第10-11回:若い星のX線観測 第12-13回:原始星のX線観測 第14-15回:年老いた星のX線観測	
授業外における学習	以下に示す参考文献から、関連する部分を読み、予習、復習を行うこと。	
教科書	シリーズ現代の天文学 第8巻「ブラックホールと高エネルギー現象」日本評論社 シリーズ現代の天文学 第17巻「高エネルギー天文学」日本評論社 Exploring the X-ray Universe, Seward and Charles, Cambridge	
参考文献		
成績評価	セミナーにおける議論の内容、理解度によって評価する。	
コメント		

1. 宇宙地球科学専攻 前期課程

(1学期) 宇宙進化学セミナー

英語表記	Seminar in Evolutionary Cosmology	
授業コード	241014	ナンバリング： 24EASS6F504
単位数	4	
担当教員	長峯 健太郎 居室：	
	藤田 裕 居室：	
	L.Baiotti 居室：	
	富田 賢吾 居室：	
質問受付	随時。	
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修	
開講時期	春～夏学期	
場所	その他	
授業形態	その他	
目的と概要	物理学の基礎の修得から宇宙進化学の最先端の研究遂行までを目標に、具体的な研究の進め方や考え方などを指導する。また、修士論文作成に際しての指導と助言を行う。学生は宇宙進化グループに所属し、文献輪読・セミナー・理論研究等を行う。	
学習目標	自分の研究に関する背景・目的・方法・結果などを、自分の言葉で分かりやすく説明できるようになり、科学研究の実践方法論・論理的思考能力・発表能力などを修士大学院生として高いレベルで身につける。	
履修条件	前期課程終了までに全部で4セメスター分、合計18単位を取得すること。	
特記事項	なし。	
授業計画	【講義内容】 研究に必要な宇宙物理学の基礎の修得し、宇宙進化学の最先端の研究を遂行する。個別のテーマについては適宜、助言指示を行う。	
授業外における学習	自分で研究に関連する論文などを読み、学習する。必要に応じて教員が指示する。	
教科書	指定しない。	
参考文献	指定しない。	
成績評価	学習研究の状況と成果により総合的に評価する。	
コメント	特になし。	

(1学期) 惑星科学セミナー

英語表記	Seminar in Planetary Science	
授業コード	241015	ナンバリング： 24EASS6F509
単位数	4	
担当教員	寺田 健太郎 居室：	
	植田 千秋 居室：	
	山中 千博 居室：	
	河井 洋輔 居室：	
質問受付		
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修	
開講時期	春～夏学期	
場所	その他	
授業形態	その他	
目的と概要	物理学の基礎の修得から惑星科学の最先端の研究遂行までを目標に、具体的な研究の進め方や考え方を指導する。また、修士論文作成に際しての指導と助言を行う。 学生は惑星科学グループに所属し、文献輪読・実験研究等を行う。	
学習目標	研究者/技術者として必要な、研究テーマの探索、研究計画の策定、研究の実施と考察、研究結果の総括と論文の作成などの能力を身に着けることを目標とする。	
履修条件		
特記事項		
授業計画	【講義内容】 物理学の基礎の修得から同位体惑星科学の最先端の研究遂行まで。個別のテーマについては適宜、助言指示を行う。	
授業外における学習	適宜、論文を読む、研究を立案し、計画/実践し、その成果をまとめるなど	
教科書	指定しない	
参考文献	指定しない	
成績評価	日頃の学習研究態度、研究の進捗状況や成果により評価する。	
コメント		

(1学期) 地球惑星物質科学セミナー

英語表記	Seminar in Science for Earth and Planetary Materials		
授業コード	241016	ナンバリング： 24EASS6F509	
単位数	4		
担当教員	佐々木 晶	居室： F328 電話： 8500 Email： sasakisho@ess.sci.osaka-u.ac.jp	
	大高 理	居室： F326 Email： ohtaka@ess.sci.osaka-u.ac.jp	
	佐伯 和人	居室： F321 Email： ksaiki@ess.sci.osaka-u.ac.jp	
	木村 淳	居室： F327 Email： junkim@ess.sci.osaka-u.ac.jp	
質問受付			
履修対象			
開講時期	春～夏学期		
場所	その他		
授業形態	講義科目		
目的と概要	<p>本セミナーでは、地球惑星の天体進化に関わる諸事象に関して、地球科学の基礎の修得から最先端の研究遂行までを対象とする。固体天体(地球、月、火星、小惑星、氷天体など)の形成・進化過程と火成活動、地球深部物質の相転移と物性、メタンハイドレートなど地球表層物質の形成と変遷、太陽系探査機等の機器開発(ダスト計測器、カメラ等で実績)、探査機(かぐや、はやぶさなど)取得データ解析などがテーマになる。これらの研究に関して、専門書や学術論文の購読、紹介を通じて基礎を固めつつ、研究課題を設定して遂行計画を立てて実行する、セミナーでは、成果発表と、他の研究者との質疑応答・議論の訓練も含まれる。個別の具体的な課題は、それぞれ教員と相談の上決定する。また、修士論文作成に際しての指導と助言を行う。学生は惑星物質学グループに所属する。</p>		
学習目標	<p>地球、惑星、衛星、小天体など太陽系天体の内部・表層の進化に関する、修士論文研究を遂行する上で、必要な地学を中心とする理科全般の基礎知識・技術・理論の総合的理解と実践的修得をめざす。</p>		
履修条件			
特記事項			
授業計画	<p>授業計画は、以下の内容から構成される(状況により順序の変更がある)</p> <p>第1回 オリエンテーション【担当:全教員】</p> <p>第2～4回 太陽系の天体構造・比較惑星学【担当:佐々木】</p> <p>第5～7回 太陽系天体の物質分化・火成活動【担当:佐伯】</p> <p>第8～10回 地球惑星表層物質・氷とハイドレート【担当:谷】</p> <p>第11～13回 地球惑星の構成物質と圧力・温度による変化【担当:大高】</p> <p>第14回 地球惑星物質科学の将来【担当:佐々木】</p> <p>第15回 総合討論【担当:全教員】</p>		
授業外における学習			
教科書	現代の天文学 第9巻「太陽系と惑星」、Geodynamics 3rd Ed.(Turcotte and Schubert)		
参考文献	Nature 誌, Science 誌ほか、重要な国際誌に掲載された論文など		
成績評価	日頃の学習研究態度と成果により総合的に評価する。		

コメント

1. 宇宙地球科学専攻 前期課程

(1学期) 地球惑星物理化学セミナー

英語表記	Seminar in Earth and Planetary Physical Chemistry	
授業コード	241017	ナンバリング： 24EASS6F509
単位数	4	
担当教員	中嶋 悟	居室：
	久富 修	居室：
	廣野 哲朗	居室：
	桂 (平井) 誠	居室：
質問受付	いつでも.	
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修	
開講時期	春～夏学期	
場所	その他	
授業形態	その他	
目的と概要	地球惑星表層の動的過程に関する物理化学の基礎の習得から、それを基にした最先端の研究遂行までを目標に、具体的な研究の進め方や考え方を指導する。また、修士論文作成に際しての指導と助言を行う。学生は地球物理化学グループに所属し、文献輪読・実験研究等を行う。	
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の研究に関する背景や目的を、自分の言葉でわかりやすく説明できる。 ・自分の研究に関する方法や結果を、自分の言葉でわかりやすく説明できる。 	
履修条件	特になし.	
特記事項	特になし.	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>地球惑星表層の動的過程に関する物理化学の基礎の習得から、それを基にした最先端の研究遂行まで。個別のテーマについては適宜、助言指示を行う。</p>	
授業外における学習	各指導教員から指示する.	
教科書	指定しない	
参考文献	指定しない	
成績評価	日頃の学習研究態度と成果により評価する。	
コメント	各指導教員から指示する.	

(1学期)理論物性学セミナー

英語表記	Seminar in Theoretical Condensed Matter Science	
授業コード	241020	ナンバリング： 24EASS6F507
単位数	4	
担当教員	川村 光	居室： F521 電話： 5543 Email： kawamura@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	湯川 諭	居室： F517 電話： 5491 Email： yukawa@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	青山 和司	居室： F525 電話： 5544 Email： aoyama@ess.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付		
履修対象	1,2年 必修	
開講時期	春～夏学期	
場所	その他	
授業形態	その他	
目的と概要	理論物性に関する基礎的事項を習得する。特に、修士論文に向けて必要になる基礎知識や計算技法を学ぶ。	
学習目標	修士論文に向けて、テーマの背景と位置づけを理解することができる。必要な文献を読み理解することができる。修士論文に向けて、実際の計算を行い、かつ結果を的確に解析することができる。	
履修条件		
特記事項		
授業計画	第1回～第5回:文献購読 第6回～第10回:計算機を用いた数値計算技法の習得 第11回～第15回:文献によった知識と計算技法を、具体的な問題の研究に適用する	
授業外における学習	必要な文献購読や計算、データ解析を授業外でも行うこと	
教科書	適宜指示する	
参考文献	適宜指示する	
成績評価	日頃の学習態度と達成度を合わせて評価する。	
コメント		

1. 宇宙地球科学専攻 前期課程

(1学期) 惑星内部物質学セミナー

英語表記	Seminar in Solid State Earth and Planetary Science
授業コード	241136 ナンバリング： 24EASS6F509
単位数	4
担当教員	谷口 年史 居室： 寺崎 英紀 居室： 近藤 忠 居室： 境家 達弘 居室：
質問受付	オフィスアワー:事前に電子メール等で連絡すること
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修
開講時期	春～夏学期
場所	その他
授業形態	その他
目的と概要	地球惑星の内部構造や物性に関する基本的な知識と考え方を学び、研究の進め方及び物性物理学を基礎とする実験的手法の修得を目的とする。学生は惑星内部物質学グループに所属し、担当教員の指導・助言のもとに、具体的なテーマに沿った文献輪読・実験研究・データの解析を行う。
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> ・自らの研究内容の目的と方法を専門的な用語で説明できる。 ・研究の進捗状況や結果に関して討論を行う事ができる。 ・自分の考えを論理立てて明確に発表することができる。
履修条件	特になし
特記事項	特になし
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>物理的および化学的な素過程と、複雑系科学としての地球惑星科学を結ぶ考え方の習得から、最先端の研究遂行までに関して講義・実験および議論を行う。個別のテーマについては適宜、指導と助言を行う。</p>
授業外における学習	研究の進捗状況に合わせて担当教員から適宜指示する。
教科書	適宜紹介する。
参考文献	適宜紹介する。
成績評価	研究への取り組み姿勢 (60%) および研究成果 (40%) で評価する。
コメント	

(1学期) 赤外線天文学セミナー

英語表記	Seminar in Infrared Astronomy		
授業コード	241211	ナンバリング： 24EASS6F505	
単位数	4		
担当教員	芝井 広	居室： 理学 F 棟 F315	
		電話： 5501	
		Fax： 5480	
		Email： shibai@ess.sci.osaka-u.ac.jp	
	住 貴宏	居室： 理学 F 棟 F320	
		電話： 5503	
		Fax： 5480	
		Email： sumi@ess.sci.osaka-u.ac.jp	
	松尾 太郎	居室： 理学 F 棟 F317	
		電話： 5502	
		Fax： 5480	
		Email： matsuo@ess.sci.osaka-u.ac.jp	
質問受付			
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修		
開講時期	春～夏学期		
場所	その他		
授業形態	その他		
目的と概要	赤外線観測の歴史、観測手法、基礎的物理過程、赤外線放射天体・現象について、以下の計画に従って学習する。太陽系を含む宇宙の理解は、惑星運動と力学、恒星スペクトルと量子力学、暗黒物質・エネルギーと素粒子論など、物理学と不可分の関係を持ちつつ進んできた。さらには宇宙における生命誕生の解明に向けて、化学、生物学との連携が進んでいる。数学が不可欠の役割をすることは言うまでもない。このように宇宙の学修を通じて、広い視野からの自然現象の統合的理解と、理学的研究手法を習得できるように留意して、授業を進める。以下のテーマについて、担当教員が分担する。		
学習目標	可視光を含む赤外線観測は現代の宇宙研究において最も重要な観測手段の一つである。この赤外線観測の、歴史、観測手法、基礎的物理過程、赤外線放射天体・現象についての学修を通じて、宇宙に関する統合的理解を与えることを目標とする。また学修・研究成果を修士論文として取りまとめるとともに、発表および教育能力を育てる。太陽系・惑星から宇宙背景放射までのすべての宇宙スケールについての現象およびその研究手法を、学修の対象とする。		
履修条件			
特記事項			
授業計画	【講義内容】 赤外線天文学に関する最新の研究トピックについて、持ち回りで紹介し議論によって理解を深める。基礎となる物理学のうち、輻射輸送、物質と電磁波の相互作用など、宇宙において重要なものについてさらに理解を深める。 授業計画 以下の内容から構成される (状況により順序の変更がある)。一回 90 分。 第 1～4 回:赤外線天文学の概要、歴史 第 5～8 回:赤外線天文学の観測条件 第 9～12 回:赤外線天文学の望遠鏡 第 13～16 回:赤外線天文学の観測装置 第 17～20 回:赤外線天文学のセンサー 第 21～24 回:宇宙赤外線の放射メカニズム (ガス)		

1. 宇宙地球科学専攻 前期課程

第 25～28 回:宇宙赤外線放射メカニズム (ダスト)

第 29～32 回:太陽系天体の赤外線観測

第 33～36 回:太陽系外惑星の赤外線観測

授業外における学習	以下に示す参考文献から、各授業の内容に該当する部分を読んで事前の予習、事後の復習をすること。
教科書	指定しない
参考文献	シリーズ現代の天文学第 15 巻「光・赤外天文観測」
成績評価	セミナーにおける議論の内容、理解度によって評価する。
コメント	本セミナーで取り組む研究テーマは、中学校ならびに高等学校の専修免許教科「理科」の科目区分「物理学」、「地学」、「物理学実験(コンピュータ活用を含む。）」、および「地学実験(コンピュータ活用を含む。）」の文献講読、研究方法に関する高度な知識と能力を獲得できる。

(1学期) レーザー宇宙物理学セミナー

英語表記	Seminar in Laser Astrophysics	
授業コード	241710	ナンバリング： 24EASS6F506
単位数	4	
担当教員	坂和 洋一 居室：	
	重森 啓介 居室：	
	中井 光男 居室：	
質問受付		
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年	
開講時期	春～夏学期	
場所	その他	
授業形態		
目的と概要	無衝突衝撃波、粒子加速、磁場生成・増幅、磁気リコネクション、プラズマ流体不安定性、というテーマを中心とした研究指導を行う。研究遂行に必要なこれまでの研究例、基礎物理、計測手法 等の統合的理解を与えるとともに、研究発表によるプレゼンテーション能力の向上をはかる。	
学習目標	大出力高強度レーザーを用いて高温・高エネルギー密度、超高速流プラズマを実験室内に実現し、プラズマ物理学、宇宙物理、高エネルギー密度科学の理解を深めることを目標とする。学生各自の研究テーマに従い、実験を行い、得られた新たな知見をもとに修士論文の完成をめざす。	
履修条件		
特記事項		

1. 宇宙地球科学専攻 前期課程

授業計画

1. オリエンテーション

授業の概要、扱うテキストについて説明を行う。物理学にけるプラズマ物理学、宇宙物理、高エネルギー密度科学の学問分野および、無衝突衝撃波、粒子加速、磁場生成・増幅、磁気リコネクション、プラズマ流体不安定性、というテーマの位置づけについて講義する。

2. レーザープラズマの基礎

3. 無衝突衝撃波の物理

4. 磁気リコネクションと粒子加速の物理

5. 大出力・高強度レーザーを用いたプラズマ実験の概要

6. 大出力レーザーを用いた無衝突衝撃波生成実験

7. 高強度レーザーを用いた相対論的プラズマ生成実験

8. 大出力レーザーを用いた超高压発生 of 物理

9. 大出力レーザーを用いた超高速飛翔体加速の物理

10. 大出力レーザーを用いた惑星衝突模擬実験

11. 宇宙核合成の物理

12. 高強度レーザーを用いた高強度 γ 線・中性子線発生

13. プラズマ流体不安定性の物理

14. 大出力レーザーを用いたプラズマ流体不安定性実験

15. 総合討論

セミナーでの学習をベースに研究課題・実験計画の提案、検討を行う。

授業外における学習	関連学術論文の講読
-----------	-----------

教科書	適宜指示する。
-----	---------

参考文献	プラズマ・核融合学会誌第 81 巻増刊 (2005 年 9 月) 高部英明、野本憲一; 日本物理学会誌 Vol. 53, 84-92(1998).
------	--

成績評価	セミナーにおける議論の内容、理解度によって評価する。
------	----------------------------

コメント	
------	--

(2学期)X線天文学セミナー

英語表記	Seminar in X-Ray Astronomy	
授業コード	249381	ナンバリング:
単位数	4	
担当教員	松本 浩典 居室:	
	林田 清 居室:	
	中嶋 大 居室:	
質問受付		
履修対象		
開講時期	秋～冬学期	
場所	その他	
授業形態	その他	
目的と概要	X線宇宙を観測すると、可視光で見える静かな姿とは異なる、熱く激しい宇宙の側面が見える。いまやX線観測は、可視光・赤外線・電波などと同様、宇宙観測の柱である。X線天文衛星による観測データの解析と、X線観測機器の開発とを軸とした、X線天文学の研究を行う。この過程を通して物理学的で論理的な考え方、最低限必要な実験・解析技術を修得する。	
学習目標	X線天文学を行う上で必要な計算機の取り扱い方、放射線と物質との相互作用、天体からの輻射過程、データ解析における統計学を学び、実際の研究でそれらを活用できるようになる。また、学習・研究成果に関する効果的なプレゼンテーションが出来るようになる。学習・研究成果を修士論文としてまとめる。	
履修条件		
特記事項		
授業計画	以下のような予定である。進度により適宜変更する。 第16-17回:超新星とその残骸からのX線 第18-19回:大規模星生成領域のX線 第20-21回:広がった星間物質からのX線 第22-23回:銀河系中心核とバルジのX線 第24-25回:銀河、銀河団からのX線 第26-27回:活動銀河核および宇宙背景X線放射の観測 第28-29回:最新の研究報告の紹介 第30回:総合討論	
授業外における学習	以下に示す参考文献から、各授業に関連する部分を読み、予習、復習を行うこと。	
教科書		
参考文献	シリーズ現代の天文学 第8巻「ブラックホールと高エネルギー現象」日本評論社 シリーズ現代の天文学 第17巻「高エネルギー天文学」日本評論社 Exploring the X-ray Universe, Seward and Charles, Cambridge	
成績評価	セミナーにおける議論の内容、理解度によって評価する。	

1. 宇宙地球科学専攻 前期課程

コメント

(2学期) 宇宙進化学セミナー

英語表記	Seminar in Evolutionary Cosmology	
授業コード	249382	ナンバリング： 24EASS6F504
単位数	4	
担当教員	長峯 健太郎 居室：	
	藤田 裕 居室：	
	L.Baiotti 居室：	
	富田 賢吾 居室：	
質問受付	随時。	
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修	
開講時期	秋～冬学期	
場所	その他	
授業形態	その他	
目的と概要	物理学の基礎の修得から宇宙進化学の最先端の研究遂行までを目標に、具体的な研究の進め方や考え方などを指導する。また、修士論文作成に際しての指導と助言を行う。学生は宇宙進化グループに所属し、文献輪読・理論研究等を行う。	
学習目標	自分の研究に関する背景・目的・方法・結果などを、自分の言葉で分かりやすく説明できるようになり、科学研究の実践方法論・論理的思考能力・発表能力などを修士大学院生として高いレベルで身につける。	
履修条件	前期課程終了までに全部で4セメスター分、合計18単位を取得すること	
特記事項	なし。	
授業計画	【講義内容】 研究に必要な宇宙物理学の基礎の修得し、宇宙進化学の最先端の研究を遂行する。個別のテーマについては適宜、助言指示を行う。	
授業外における学習	自分で研究に関連する論文などを読み、学習する。必要に応じて教員が指示する。	
教科書	指定しない。	
参考文献	指定しない。	
成績評価	学習研究の状況と成果により総合的に評価する。	
コメント	特になし。	

1. 宇宙地球科学専攻 前期課程

(2学期) 惑星科学セミナー

英語表記	Seminar in Planetary Science	
授業コード	249383	ナンバリング： 24EASS6F509
単位数	4	
担当教員	寺田 健太郎	居室：
	植田 千秋	居室：
	山中 千博	居室：
	河井 洋輔	居室：
質問受付		
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修	
開講時期	秋～冬学期	
場所	その他	
授業形態	その他	
目的と概要	物理学の基礎の修得から惑星科学の最先端の研究遂行までを目標に、具体的な研究の進め方や考え方などを指導する。また、修士論文作成に際しての指導と助言を行う。 学生は惑星科学グループに所属し、文献輪読・実験研究等を行う。	
学習目標	研究者/技術者として必要な、研究テーマの探索、研究計画の策定、研究の実施と考察、研究結果の総括と論文の作成などの能力を身に着けることを目標とする。	
履修条件		
特記事項		
授業計画	物理学の基礎の修得から同位体惑星科学の最先端の研究遂行まで。個別のテーマについては適宜、助言指示を行う。	
授業外における学習	適宜、論文を読む、研究を立案し、計画/実践し、その成果をまとめるなど	
教科書	適宜、紹介する	
参考文献	適宜、紹介する	
成績評価	日頃の学習研究態度、研究の進捗状況や成果により評価する。	
コメント		

(2学期) 地球惑星物質科学セミナー

英語表記	Seminar in Science for Earth and Planetary Materials	
授業コード	249384	ナンバリング： 24EASS6F509
単位数	4	
担当教員	佐々木 晶	居室： F328 電話： 8500 Email： sasakisho@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	大高 理	居室： F326 Email： ohtaka@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	佐伯 和人	居室： F321 Email： ksaiki@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	木村 淳	居室： F327 Email： junkim@ess.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付		
履修対象		
開講時期	秋～冬学期	
場所	その他	
授業形態		
目的と概要	<p>本セミナーでは、地球惑星の天体進化に関わる諸事象に関して、地球科学の基礎の修得から最先端の研究遂行までを対象とする。固体天体(地球、月、火星、小惑星、氷天体など)の形成・進化過程と火成活動、地球深部物質の相転移と物性、メタンハイドレートなど地球表層物質の形成と変遷、太陽系探査機等の機器開発(ダスト計測器、カメラ等で実績)、探査機(かぐや、はやぶさなど)取得データ解析などがテーマになる。これらの研究に関して、専門書や学術論文の購読、紹介を通じて基礎を固めつつ、研究課題を設定して遂行計画を立てて実行する、セミナーでは、成果発表と、他の研究者との質疑応答・議論の訓練も含まれる。個別の具体的な課題は、それぞれ教員と相談の上決定する。また、修士論文作成に際しての指導と助言を行う。学生は惑星物質学グループに所属する。</p>	
学習目標	<p>地球、惑星、衛星、小天体など太陽系天体の内部・表層の進化に関する、修士論文研究を遂行する上で、必要な地学を中心とする理科全般の基礎知識・技術・理論の総合的理解と実践的修得をめざす。</p>	
履修条件		
特記事項		
授業計画	<p>授業計画は、以下の内容から構成される(状況により順序の変更がある)</p> <p>第1回 オリエンテーション【担当:全教員】</p> <p>第2～4回 太陽系の天体構造・比較惑星学【担当:佐々木】</p> <p>第5～7回 太陽系天体の物質分化・火成活動【担当:佐伯】</p> <p>第8～10回 地球惑星表層物質・氷とハイドレート【担当:谷】</p> <p>第11～13回 地球惑星の構成物質と圧力・温度による変化【担当:大高】</p> <p>第14回 地球惑星物質科学の将来【担当:佐々木】</p> <p>第15回 総合討論【担当:全教員】</p>	
授業外における学習		
教科書	現代の天文学 第9巻「太陽系と惑星」、Geodynamics 3rd Ed.(Turcotte and Schubert)	
参考文献	Nature 誌, Science 誌ほか、重要な国際誌に掲載された論文など	
成績評価	日頃の学習研究態度と成果により総合的に評価する。	

1. 宇宙地球科学専攻 前期課程

コメント

(2学期) 地球惑星物理化学セミナー

英語表記	Seminar in Earth and Planetary Physical Chemistry	
授業コード	249385	ナンバリング： 24EASS6F509
単位数	4	
担当教員	中嶋 悟	居室：
	久富 修	居室：
	廣野 哲朗	居室：
	桂 (平井) 誠	居室：
質問受付	いつでも.	
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修	
開講時期	秋～冬学期	
場所	その他	
授業形態	その他	
目的と概要	地球惑星表層の動的過程に関する物理化学の基礎の習得から、それを基にした最先端の研究遂行までを目標に、具体的な研究の進め方や考え方を指導する。また、修士論文作成に際しての指導と助言を行う。学生は地球物理化学グループに所属し、文献輪読・実験研究等を行う。	
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の研究に関する背景や目的を、自分の言葉でわかりやすく説明できる。 ・自分の研究に関する方法や結果を、自分の言葉でわかりやすく説明できる。 	
履修条件	特になし.	
特記事項	特になし.	
授業計画	【講義内容】 地球惑星表層の動的過程に関する物理化学の基礎の習得から、それを基にした最先端の研究遂行まで。個別のテーマについては適宜、助言指示を行う。	
授業外における学習	各指導教員から指示する.	
教科書	指定しない	
参考文献	指定しない	
成績評価	日頃の学習研究態度と成果により評価する。	
コメント	各指導教員から指示する.	

1. 宇宙地球科学専攻 前期課程

(2学期) 理論物性学セミナー

英語表記	Seminar in Theoretical Condensed Matter Science	
授業コード	249388	ナンバリング： 24EASS6F507
単位数	4	
担当教員	川村 光	居室： F521 電話： 5543 Email： kawamura@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	湯川 諭	居室： F517 電話： 5491 Email： yukawa@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	青山 和司	居室： F525 電話： 5544 Email： aoyama@ess.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付		
履修対象	1,2年 必修	
開講時期	秋～冬学期	
場所	その他	
授業形態	その他	
目的と概要	理論物性に関する基礎的事項を習得する。特に、修士論文に向けて必要になる基礎知識や計算技法を学ぶ。	
学習目標	修士論文に向けて、テーマの背景と位置づけを理解することができる。必要な文献を読み理解することができる。修士論文に向けて、実際の計算を行い、かつ結果を的確に解析することができる。	
履修条件		
特記事項		
授業計画	第1回～第5回:文献購読 第6回～第10回:計算機を用いた数値計算技法の習得 第11回～第15回:文献によった知識と計算技法を、具体的な問題の研究に適用する	
授業外における学習	必要な文献購読や計算、データ解析を授業外でも行うこと	
教科書	適宜指示する	
参考文献	適宜指示する	
成績評価	日頃の学習態度と達成度を合わせて評価する。	
コメント		

(2学期) 赤外線天文学セミナー

英語表記	Seminar in Infrared Astronomy		
授業コード	249406	ナンバリング： 24EASS6F505	
単位数	4		
担当教員	芝井 広	居室： 理学 F 棟 F315	
		電話： 5501	
		Fax： 5480	
		Email： shibai@ess.sci.osaka-u.ac.jp	
	住 貴宏	居室： 理学 F 棟 F320	
		電話： 5503	
		Fax： 5480	
		Email： sumi@ess.sci.osaka-u.ac.jp	
	松尾 太郎	居室： 理学 F 棟 F317	
		電話： 5502	
		Fax： 5480	
		Email： matsuo@ess.sci.osaka-u.ac.jp	
質問受付			
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修		
開講時期	秋～冬学期		
場所	その他		
授業形態	その他		
目的と概要	<p>赤外線観測の歴史、観測手法、基礎的物理過程、赤外線放射天体・現象について、以下の計画に従って学習する。太陽系を含む宇宙の理解は、惑星運動と力学、恒星スペクトルと量子力学、暗黒物質・エネルギーと素粒子論など、物理学と不可分の関係を持ちつつ進んできた。さらには宇宙における生命誕生の解明に向けて、化学、生物学との連携が進んでいる。数学が不可欠の役割をすることは言うまでもない。このように宇宙の学修を通じて、広い視野からの自然現象の統合的理解と、理学的研究手法を習得できるように留意して、授業を進める。以下のテーマについて、担当教員が分担する。</p>		
学習目標	<p>可視光を含む赤外線観測は現代の宇宙研究において最も重要な観測手段の一つである。この赤外線観測の、歴史、観測手法、基礎的物理過程、赤外線放射天体・現象についての学修を通じて、宇宙に関する統合的理解を与えることを目標とする。また学修・研究成果を修士論文として取りまとめるとともに、発表および教育能力を育てる。太陽系・惑星から宇宙背景放射までのすべての宇宙スケールについての現象およびその研究手法を、学修の対象とする。</p>		
履修条件			
特記事項			
授業計画	【講義内容】 赤外線天文学に関する最新の研究トピックについて、持ち回りで紹介し議論によって理解を深める。基礎となる物理学のうち、輻射輸送、物質と電磁波の相互作用など、宇宙において重要なものについてさらに理解を深める。 授業計画 以下の内容から構成される (状況により順序の変更がある)。一回 90 分。 第 37～40 回:若い星の赤外線観測 第 41～44 回:年老いた星の赤外線観測 第 45～48 回:大規模星生成領域の赤外線観測 第 49～52 回:星間物質の赤外線観測 第 53～56 回:銀河系中心核の赤外線観測 第 57～60 回:近傍銀河の赤外線観測		

1. 宇宙地球科学専攻 前期課程

第 61～64 回:遠方銀河の赤外線観測

第 65～68 回:宇宙背景赤外線放射の観測

授業外における学習	以下に示す参考文献から、各授業の内容に該当する部分を読んで事前の予習、事後の復習をすること。
教科書	指定しない
参考文献	シリーズ現代の天文学第 15 巻「光・赤外天文観測」
成績評価	セミナーにおける議論の内容、理解度によって評価する。
コメント	本セミナーで取り組む研究テーマは、中学校ならびに高等学校の専修免許教科「理科」の科目区分「物理学」、「地学」、「物理学実験(コンピュータ活用を含む。）」、および「地学実験(コンピュータ活用を含む。）」の文献講読、研究方法に関する高度な知識と能力を獲得できる。

(2学期) 惑星内部物質学セミナー

英語表記	Seminar in Solid State Earth and Planetary Science
授業コード	249503 ナンバリング： 24EASS6F509
単位数	4
担当教員	谷口 年史 居室： 寺崎 英紀 居室： 近藤 忠 居室： 境家 達弘 居室：
質問受付	オフィスアワー:事前に電子メール等で連絡すること
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修
開講時期	秋～冬学期
場所	その他
授業形態	その他
目的と概要	地球惑星の内部構造や物性に関する基本的な知識と考え方を学び、研究の進め方及び物性物理学を基礎とする実験的手法の修得を目的とする。学生は惑星内部物質学グループに所属し、担当教員の指導・助言のもとに、具体的なテーマに沿った文献輪読・実験研究・データの解析を行う。
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> ・自らの研究内容の目的と方法を専門的な用語で説明できる。 ・研究の進捗状況や結果に関して討論を行う事ができる。 ・自分の考えを論理立てて明確に発表することができる。 ・自分の研究成果を修士論文としてまとめることができる。
履修条件	特になし。
特記事項	特になし。
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>物理的および化学的な素過程と、複雑系科学としての地球惑星科学を結ぶ考え方の習得から、最先端の研究遂行までに関して講義・実験および議論を行う。個別のテーマについては適宜、指導と助言を行う。</p>
授業外における学習	研究の進捗状況に合わせて担当教員から適宜指示する。
教科書	適宜紹介する。
参考文献	適宜紹介する。
成績評価	研究への取り組み姿勢 (60%) および研究成果 (40%) で評価する。
コメント	

(2学期) レーザー宇宙物理学セミナー

英語表記	Seminar in Laser Astrophysics
授業コード	249716 ナンバリング： 24EASS6F506
単位数	4
担当教員	坂和 洋一 居室： 重森 啓介 居室： 中井 光男 居室：
質問受付	
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年
開講時期	秋～冬学期
場所	その他
授業形態	
目的と概要	無衝突衝撃波、粒子加速、磁場生成・増幅、磁気リコネクション、プラズマ流体不安定性、というテーマを中心とした研究指導を行う。研究遂行に必要なこれまでの研究例、基礎物理、計測手法等の統合的理解を与えるとともに、研究発表によるプレゼンテーション能力の向上をはかる。
学習目標	大出力高強度レーザーを用いて高温・高エネルギー密度、超高速流プラズマを実験室内に実現し、プラズマ物理学、宇宙物理、高エネルギー密度科学の理解を深めることを目標とする。学生各自の研究テーマに従い、実験を行い、得られた新たな知見をもとに修士論文の完成をめざす。
履修条件	
特記事項	
授業計画	以下の個別研究テーマについて、適宜、講義、論文講読を行うとともに、研究指導を行う。 1. 宇宙(無衝突)衝撃波と粒子加速(宇宙線加速):【担当 坂和、中井】 高エネルギー宇宙線の起源となる超新星残骸や活動銀河核、太陽フレアなどの衝撃波について理解を深める。高出力レーザーで無衝突衝撃波ならびに相対論的プラズマを生成し、衝撃波の構造や粒子加速の物理、衝撃波における磁場の生成・増幅機構などを解明する。 2. レーザー衝撃圧縮による地球・惑星の内部状態の解明:【担当 重森】 地球・惑星の内部状態に対応する、他の方法では生成が困難な超高圧・超高温状態を高出力レーザーによって生成し、その物性値を高精度で計測する。また、高出力レーザーによって飛翔体を超高速に加速し、天体模擬物質の衝突現象を実験的に得ることにより、地球や惑星の構造形成と進化、さらに生命の起源などを解明する。 3. 超高強度レーザーを用いた新たな核科学の開拓:【担当 中井】 超高強度レーザーによって生成される極限的プラズマ状態を用いることによって、核科学の新たな実験プラットフォームを実現する。これまで実験室では実現できなかった高密度の核励起状態での、核反応現象の実証、断面積データを取得する手法を開発する。
授業外における学習	関連学術論文の講読
教科書	適宜指示する。
参考文献	プラズマ・核融合学会誌第 81 巻増刊(2005 年 9 月) 高部英明、野本憲一; 日本物理学会誌 Vol. 53, 84-92(1998).
成績評価	セミナーにおける議論の内容、理解度によって評価する。
コメント	

2 宇宙地球科学専攻 後期課程

宇宙進化学特別セミナー

英語表記	Advanced Seminar in Cosmology		
授業コード	240707	ナンバリング： 24EASS7F504	
単位数	9		
担当教員	長峯 健太郎	居室：	F622
		電話：	5481
		Fax：	5480
		Email：	kn@vega.ess.sci.osaka-u.ac.jp
	藤田 裕	居室：	
	L.Baiotti	居室：	
	富田 賢吾	居室：	
質問受付	随時		
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修		
開講時期	通年		
場所	その他		
授業形態	その他		
目的と概要	自ら新しい研究を進めることのできる研究者の育成を目的に、具体的な研究の進め方や考え方などを指導する。また、博士論文作成に際しての指導と助言を行う。学生は宇宙進化グループに所属し、文献輪読・理論研究等を行う。		
学習目標	これまでに培ってきた研究能力を活かし、宇宙地球科学の実践的研究を高いレベルで実践し、成果を論文に発表する。また、これまでに学んできた知識、数値計算の能力、プレゼンの能力などをさらに強化し、博士号取得の後にも社会に有用な人材(科学者を含む)となる。		
履修条件	学生便覧を参照。		
特記事項	なし。		
授業計画	【講義内容】 最先端の研究の遂行。個別のテーマについては適宜、助言指示を行う。		
授業外における学習	自分で研究を推進する。必要に応じて教員が指示する。		
教科書	指定しない。必要に応じて教員が指示する。		
参考文献	指定しない。必要に応じて教員が指示する。		
成績評価	学習研究の状況と成果により評価する。		
コメント	なし。		

惑星科学特別セミナー

英語表記	Advanced Seminar in Planetary Science
授業コード	240710 ナンバリング： 24EASS7F509
単位数	9
担当教員	寺田 健太郎 居室： 植田 千秋 居室： 山中 千博 居室： 河井 洋輔 居室：
質問受付	随時
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修
開講時期	通年
場所	その他
授業形態	その他
目的と概要	自ら新しい研究を進めることのできる研究者の育成を目的に、惑星科学における具体的な研究の進め方や考え方などを指導する。また、博士論文作成に際しての指導と助言を行う。学生は惑星科学グループに所属し、文献輪読・実験研究等を行う。
学習目標	研究者/技術者として必要な、研究テーマの探索、研究計画の策定、研究の実施と考察、研究結果の総括と論文の作成などの能力を身に着けることを目標とする。
履修条件	
特記事項	
授業計画	最先端の研究の遂行。個別のテーマについては適宜、助言指示を行う。
授業外における学習	文献調査、実験など
教科書	指定しない
参考文献	指定しない
成績評価	日頃の学習研究態度、研究の進捗状況や成果により評価する。
コメント	

X線天文学特別セミナー

英語表記	Seminar for Advanced Researches in X-ray Astronomy
授業コード	241137 ナンバリング： 24EASS7F505
単位数	9
担当教員	松本 浩典 居室： 林田 清 居室： 中嶋 大 居室：
質問受付	
履修対象	
開講時期	通年
場所	その他
授業形態	その他
目的と概要	X線宇宙を観測すると、可視光で見える静かな姿とは異なる、熱く激しい宇宙の側面が見える。いまやX線観測は、可視光・赤外線・電波などと同様、宇宙観測の柱である。X線天文衛星による観測データの解析と、X線観測機器の開発とを軸とした、X線天文学の研究を行う。この過程を通して物理学的で論理的な考え方、最低限必要な実験・解析技術を修得する。
学習目標	X線天文学を行う上で必要な計算機の取り扱い方、放射線と物質との相互作用、天体からの輻射過程、統計的データ解析の方法を学び、実際の研究でそれらを活用できるようになる。また、学習・研究成果に関する効果的なプレゼンテーションが出来るようになる。研究成果を博士論文としてまとめる。
履修条件	
特記事項	
授業計画	以下のような予定である。進度により適宜変更する。 第1回:イントロダクション 第2-3回:X線天文学の概要、歴史 第4-5回:X線天文学の観測条件と観測のための飛翔体 第6-7回:X線検出装置とX線天文学で求められる光学系・検出器 第8-9回:宇宙X線の放射過程、放射機構(高温ガスと制動放射) 第10-11回:若い星のX線観測 第12-13回:原始星のX線観測 第14-15回:年老いた星のX線観測 第16-17回:超新星とその残骸からのX線 第18-19回:大規模星生成領域のX線 第20-21回:広がった星間物質からのX線 第22-23回:銀河系中心核とバルジのX線 第24-25回:銀河、銀河団からのX線 第26-27回:活動銀河核および宇宙背景X線放射の 第28-29回:最新の研究報告の紹介 第30回:総合討論
授業外における学習	テーマに関連する最新の研究報告や論文、以下に示す参考文献を読み、予習、復習を行うこと。

教科書

参考文献 シリーズ現代の天文学 第8巻「ブラックホールと高エネルギー現象」日本評論社
シリーズ現代の天文学 第17巻「高エネルギー天文学」日本評論社
Exploring the X-ray Universe, Seward and Charles, Cambridge

成績評価 セミナーにおける議論の内容、理解度によって評価する。

コメント

地球惑星物質科学特別セミナー

英語表記	Seminar for Advanced Researches in Science for Earth and Planetary Materials	
授業コード	241138	ナンバリング： 24EASS7F509
単位数	9	
担当教員	佐々木 晶	居室： F328 電話： 8500 Email： sasakisho@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	大高 理	居室： F326 Email： ohtaka@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	佐伯 和人	居室： F321 Email： ksaiki@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	木村 淳	居室： F327 Email： junkim@ess.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付		
履修対象		
開講時期	通年	
場所	その他	
授業形態		
目的と概要	自ら新しい研究を進めることのできる研究者の育成を目的に、具体的な研究の進め方や考え方を指導する。また、博士論文作成に際しての指導と助言を行う。学生は惑星物質学グループに所属し、実験研究・文献輪読等を行う。	
学習目標		
履修条件		
特記事項		
授業計画	【講義内容】 最先端の研究の遂行。個別のテーマについては適宜、助言指示を行う。	
授業外における学習		
教科書		
参考文献	指定しない	
成績評価	日頃の学習研究態度と成果により評価する。	
コメント		

理論物性学特別セミナー

英語表記	Seminar for Advanced Researches in Theoretical Condensed Matter Science	
授業コード	241139	ナンバリング： 24EASS7F507
単位数	9	
担当教員	川村 光	居室：
	湯川 諭	居室：
	青山 和司	居室：
質問受付		
履修対象	1,2,3 年 必修	
開講時期	通年	
場所	その他	
授業形態	その他	
目的と概要	理論物性に関する基礎及び専門的事項を習得する。特に、博士論文に向けて必要になる専門的知識や計算技法を学ぶ。	
学習目標	博士論文に向けて、テーマの背景と位置づけを理解することができる。必要な文献を読み、的確に理解し、かつ批判的に検討することができる。博士論文に向けて、研究の方向性を自ら検討し、実際の計算を的確に行い、かつ結果を的確に解析し、科学的に評価し、判断することができる。	
履修条件		
特記事項		
授業計画	第 1 回－第 5 回:文献購読 第 6 回－第 10 回:計算機を用いた数値計算技法の習得 第 11 回－第 15 回:文献によった知識と計算技法を、具体的な問題の研究に適用する	
授業外における学習	必要な文献購読や計算、データ解析を授業外でも行うこと	
教科書	適宜指示する	
参考文献	適宜指示する	
成績評価	日頃の学習態度と達成度を合わせて評価する。	
コメント		

惑星内部物質学特別セミナー

英語表記	Seminar for Advanced Researches in Solid State Earth and Planetary Science
授業コード	241140 ナンバリング： 24EASS7F509
単位数	9
担当教員	谷口 年史 居室： 寺崎 英紀 居室： 近藤 忠 居室： 境家 達弘 居室：
質問受付	オフィスアワー:事前に電子メール等で連絡すること
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修
開講時期	通年
場所	その他
授業形態	その他
目的と概要	地球惑星の内部構造や物性の研究に関する自ら計画した課題に関して研究を実施し、研究の進め方や考え方などを身につけ、最終的に博士論文としてまとめることを目的とする。学生は惑星内部物質学グループに所属し、担当教員の指導・助言のもとに、文献輪読・実験研究・データ解析等を行う。
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> ・自ら研究計画の立案と実施ができる。 ・研究の進捗状況や結果に関して専門的な討論を行う事ができる。 ・自分の考えを論理立てて明確に発表することができる。 ・自分の研究成果を論文としてまとめることができる。
履修条件	特になし。
特記事項	
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>地球惑星内部物質科学に関する最先端の研究を遂行する。個別のテーマについては適宜、指導と助言を行う。</p>
授業外における学習	研究の進捗状況に合わせて担当教員から適宜指示する。
教科書	適宜紹介する。
参考文献	適宜紹介する。
成績評価	研究への取り組み姿勢 (50%) および研究成果 (50%) で評価する。
コメント	

地球惑星物理化学特別セミナー

英語表記	Seminar for Advanced Researches in Physical Geochemistry		
授業コード	241141	ナンバリング： 24EASS7F509	
単位数	9		
担当教員	中嶋 悟	居室：	
	久富 修	居室：	
	廣野 哲朗	居室：	
	桂 (平井) 誠	居室：	
質問受付	随時		
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修		
開講時期	通年		
場所	その他		
授業形態	その他		
目的と概要	自ら新しい研究手法を開発し、また新しい研究領域を開拓できる研究者の育成を目的に、具体的な研究の進め方や考え方などを指導する。また、博士論文作成に際しての指導と助言を行う。学生は地球物理化学グループに所属し、実験研究・文献輪読等を行う。		
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の研究に関する背景や目的を、自分の言葉でわかりやすく説明できる。 ・自分の研究に関する方法や結果を、自分の言葉でわかりやすく説明できる。 		
履修条件	特になし。		
特記事項	特になし。		
授業計画	【講義内容】 地球惑星表層動的過程の物理化学に関する最先端の研究の遂行。個別のテーマについては適宜、助言指示を行う。		
授業外における学習	各指導教員から指示する。		
教科書	指定しない		
参考文献	指定しない		
成績評価	日頃の学習研究態度と成果により評価する。		
コメント	各指導教員から指示する。		

赤外線天文学特別セミナー

英語表記	Advanced Seminar in Infrared Astronomy	
授業コード	241213	ナンバリング： 24EASS7F505
単位数	9	
担当教員	芝井 広	居室： 理学 F 棟 F315 電話： 5501 Fax： 5480 Email： shibai@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	住 貴宏	居室： 理学 F 棟 F320 電話： 5503 Fax： 5480 Email： sumi@ess.sci.osaka-u.ac.jp
	松尾 太郎	居室： 理学 F 棟 F317 電話： 5502 Fax： 5480 Email： matsuo@ess.sci.osaka-u.ac.jp
質問受付		
履修対象	宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修	
開講時期	通年	
場所	その他	
授業形態	その他	
目的と概要	赤外線観測の歴史、観測手法、基礎的物理過程、赤外線放射天体・現象について、以下の計画に従って学習する。太陽系を含む宇宙の理解は、惑星運動と力学、恒星スペクトルと量子力学、暗黒物質・エネルギーと素粒子論など、物理学と不可分の関係を持ちつつ進んできた。さらには宇宙における生命誕生の解明に向けて、化学、生物学との連携が進んでいる。数学が不可欠の役割をすることは言うまでもない。このように宇宙の学修を通じて、広い視野からの自然現象の統合的理解と、理学的研究手法を習得できるように留意して、授業を進める。以下のテーマについて、担当教員が分担する。	
学習目標	可視光を含む赤外線観測は現代の宇宙研究において最も重要な観測手段の一つである。この赤外線観測の、歴史、観測手法、基礎的物理過程、赤外線放射天体・現象についての学修を通じて、宇宙に関する統合的理解を与えることを目標とする。また学修・研究成果を修士論文として取りまとめるとともに、発表および教育能力を育てる。太陽系・惑星から宇宙背景放射までのすべての宇宙スケールについての現象およびその研究手法を、学修の対象とする。	
履修条件		
特記事項		
授業計画	<p>【講義内容】</p> <p>赤外線天文学に関する最新の研究トピックについて、持ち回りで紹介し議論によって理解を深める。基礎となる物理学のうち、輻射輸送、物質と電磁波の相互作用など、宇宙において重要なものについてさらに理解を深める。</p> <p>授業計画 以下の内容から構成される(状況により順序の変更がある)。一回 90 分。</p> <p>第 1～4 回:赤外線天文学の概要、歴史 第 5～8 回:赤外線天文学の観測条件 第 9～12 回:赤外線天文学の望遠鏡 第 13～16 回:赤外線天文学の観測装置 第 17～20 回:赤外線天文学のセンサー 第 21～24 回:宇宙赤外線の放射メカニズム(ガス)</p>	

- 第 25～28 回:宇宙赤外線放射のメカニズム (ダスト)
- 第 29～32 回:太陽系天体の赤外線観測
- 第 33～36 回:太陽系外惑星の赤外線観測
- 第 37～40 回:若い星の赤外線観測
- 第 41～44 回:年老いた星の赤外線観測
- 第 45～48 回:大規模星生成領域の赤外線観測
- 第 49～52 回:星間物質の赤外線観測
- 第 53～56 回:銀河系中心核の赤外線観測
- 第 57～60 回:近傍銀河の赤外線観測
- 第 61～64 回:遠方銀河の赤外線観測
- 第 65～68 回:宇宙背景赤外線放射の観測

授業外における学習	以下に示す参考文献から、各授業の内容に該当する部分を読んで事前の予習、事後の復習をすること。
教科書	指定しない
参考文献	シリーズ現代の天文学第 15 巻「光・赤外天文観測」
成績評価	セミナーにおける議論の内容、理解度によって評価する。
コメント	

2. 宇宙地球科学専攻 後期課程

発行年月日 平成 29 年 4 月 18 日

発行 大阪大学大学院理学研究科 大学院係

製版 大阪大学大学院理学研究科 物理学専攻 山中 卓

URL <http://www.sci.osaka-u.ac.jp/students/syllabus2016/graduate/index-jp.html>

この冊子は、KOAN のデータを元に Python と L^AT_EX 2_ε を用いて自動生成しました。

レイアウトは大阪大学コミュニケーションデザイン・センターのシラバスを参考にしました。