教科名		物理科学	2023年度			
科目基礎情報		彻连科子	2023-102			
科目番号			Nロ다A	An. (Yes Li	н	
授業形態		講義	科目区分 単位の種別と単位数	一般/選択		
開設学科		一般科目	対象学年	学修単位:2		
開講期				4		
教科書/教材		後期	週時間数	1		
担当教員		特になし				
担 三 教 貝 到 達 日 標		笠井 聖二				
- 1.0.1.13.	ま作っ))-	- 、 - /m lo - 白 > /m=== TII #II + NE いった	手(は IDo 2 - 1 - 1) シェナット > 1-	2 7		
		ついて知り,自ら知識・理解を深める行 の加速器を知り,得た知識から科学と工				
		の加速品を知り、侍た知識がら科子と工 ついて、自ら収集した情報に基づいた考			シストうにたス	
ルーブリック	引の財産に	フィ・こ、日の収集した旧報に盛 フィ・たち	宗で, 日月の忘見として述べ	3 C C N C C	. O &) [(O)	
<i>1v</i> – <i>7</i> 9 9 9		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目気	7	未到達レベルの目安	
評価項目1		素粒子についての知識を自分で整理	素粒子についての知識を自分		素粒子についての知識を自分で整理し、そ	
		し、そこでの疑問などを調べてまとめ			こでの疑問などを調べてまとめることが十	
		ることを連鎖的にできる	ができる		分にはできない	
評価項目2		自らの探究的な行動から得た知識を十	知識から加速器と放射光を科	学と工学の	知識から加速器と放射光を科学と工学のそ	
		分に使いながら加速器と放射光を科学			れぞれの視点からとらえ、それをレポート	
		と工学のそれぞれの視点からとらえ、	ポート等にまとめることがで	きる。	等にまとめることが十分にはできない。	
		それを効果的にレポート等にまとめる				
		ことができる。				
評価項目3		豊富な情報に基づき、科学と自分の専	科学と自分の専門の関連につ	いて自分の	科学と自分の専門の関連について自分の言	
		門の関連について自分の言葉で述べる	言葉で述べることができる。		葉で述べることが十分にはでない。	
		ことができる。				
学科の到達目	標項目との	関係				
学習・教育到	達度目標 本	「科の学習・教育目標 (HB)				
教育方法等						
概要		先端科学の一つとして、物質の根源的構成要素である素粒子とその探究活動を学ぶ。この実験的探究のための				
		装置である加速器を知り、その加速	恵器が新たな科学探究を創	生した状況:	から技術(工学)と科学の有機的な関	
		 係を学ぶ。更にその展開として,各自の専門分野が先端科学の活動とどのように関係しているかを調べ,その				
		結果を発表する。				
授業の進め方	と授業内	一般的な講義と外部講師による講習	習等を組み合わせた授業と7	なっている。	。基礎的の知識の教授については担当	
容・方法		教員がおこない,その後,実験や外部講師による講習等により知識からの展開を目指した活動をおこなう。実				
		験・講習等に対して、アンケートやレポートにより知識・技能および態度の確認をおこなう。				
注意点		定期試験は実施しない。到達目標の達成は、日々の授業態度の観察や、提出したレポートによって確認する。				
		そのため、授業に積極的に参加し、そこで学んだことを的確にまとめて伝えることが必要です。単に授業を聴				
		くという受動的な学習態度ではなく、自らどう学ぶかという能動的な学習を心がけでください。				
		外部講師の都合及びコロナ感染状況	兄などにより、内容・授業力	方法が変更	されることがあります。	
授業計画						
	1週	ガイダンス,原子と原子核	原子~核子,ラザフォードの実験,	核エネルギー		
	2週	放射線・実験	放射線・崩壊、放射線の観測方法、	放射線の測定	と人体への影響,カウンタ装置による実験	
	3週	素粒子の世界	核子~クオーク、素粒子と4つの力	,実験方法の基	基礎(次週授業の予備知識)	
	4週	原子核・素粒子実験的探究(外部講師)	高エネルギー加速器研究機構(KEI	() の研究者に	よる講習	
	5週	加速器とは	加速器の原理と種類・歴史			
	6週	加速器 (外部講師)	KEKの研究者による講習			
	7週	加速器実習(外部講師)	KEK・理研・他高専の教員による卓	5上加速実習。	他高専の活動学生との意見交換	
	8週	放射光とその利用	放射光の原理と放射光加速器。放射	対光を持ちたい	研究	
	9週	HiSOR見学,PF紹介(外部講師)	広島大学放射光加速器(HiSOR)。	の見学。KEK放	射光(PF)のネットによる見学	
	10週	科学とエンジニアリング	今後の授業の説明。国際線形加速器	B (ILC) 計画を	を事例とした科学とエンジニアの関係。	
	11週	環境・建築分野の事例紹介(外部講師)	研究者・企業エンジニアなどによる	による講習		
	12週	機械・電気分野の事例紹介(外部講師)	研究者・企業エンジニアなどによる	による講習		
	13週	専門分野と科学の関連についての検討	発表内容について教員とディスカッ	ション		
	14週	発表準備				
	15週	発表				
評価		•	•			

		物理科学	2023年度			
教科名 科目基礎情報	1				<u> </u>	
科目番号			科目区分	一般/選排	4	
授業形態		講義	単位の種別と単位数	学修単位		
開設学科		一般科目	対象学年	4		
開講期		後期	週時間数	1		
教科書/教材		特になし	2.1143	1200		
担当教員		林和彦				
到達日標		II. IHS				
	活動を行う	中で、必要な物理の知識を引き出して活	用できるようになる			
ルーブリック		Toronto (1) and a second	I more than the same		Transfer and	
** hr ** 11 4		理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
評価項目1		物理に関連するプロジェクトを設定 し、完遂する。	物理に関連するプロジェクトを設定し、 活動を行う。		物理に関連するプロジェクトが設定できない。	
評価項目2		必要な物理の知識を引き出して、活動 に活用する。	必要な物理の知識を引き出す。		必要な物理の知識を引き出せない。	
評価項目3		実施したプロジェクトの振り返りを行い、学んだことをまとめて他人と情報 共有をする。		返りを行	実施したプロジェクトの振り返りができない。	
学科の到達目標	票項目との	 関係			<u> </u>	
* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	******	科の学習・教育目標 (HB)				
教育方法等	工人口 小 千	(TD)				
3/11/2/12/1						
概要					を自ら引き出して、プロジェクトの活	
概要 授業の進め方と 容・方法	と授業内	動に活用して、プロジェクトを発展 作成、オリジナル実験装置の製作、 バースエンジニアリングなどが考え チームを組んで(一人でも可)プロ	展的に進めて行く。物理に オリジナル家電の製作、 えられる。 コジェクトを立ち上げて実力	関するプロ: オリジナル! 布する。教!	を自ら引き出して、プロジェクトの活 ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ	
授業の進め方と	と授業内	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、 バースエンジニアリングなどが考え チームを組んで(一人でも可)プロ 動の支援を行う。特にプロジェクト	展的に進めて行く。物理に オリジナル家電の製作、 えられる。 コジェクトを立ち上げて実力	関するプロ: オリジナル! 布する。教!	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活	
授業の進め方と	と授業内	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクリンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理	展的に進めて行く。物理に オリジナル家電の製作、 さられる。 コジェクトを立ち上げて実 トが物理と関連するように く授業ではありません。学 系ありませんし、直接物理 里を勉強してしまうようなお	関するプロコ オリジナルト をする。 教 も も り い す を が す を り が す を り が す り が す り り す り り り り り り り を り た り た り た り た り た り た	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道	
授業の進め方 & 容・方法 容・方法 注意点	と授業内	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えテームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクリンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ間でをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと	展的に進めて行く。物理に オリジナル家電の製作、 さられる。 コジェクトを立ち上げて実 トが物理と関連するように く授業ではありません。学 系ありませんし、直接物理 里を勉強してしまうようなお	関するプロコ オリジナルト をする。 教 も も り い す を が す を り が す を り が す り が す り り す り り り り り り り を り た り た り た り た り た り た	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道	
授業の進め方 & 容・方法 容・方法 注意点	と授業内	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えテームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクリンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ間でをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと	展的に進めて行く。物理に オリジナル家電の製作、 さられる。 コジェクトを立ち上げて実 トが物理と関連するように く授業ではありません。学 系ありませんし、直接物理 里を勉強してしまうようなお	関するプロコートを対している。では、対している。では、対している。では、対している。では、対している。では、対している。では、対している。では、対している。というには、対している。というには、対している。	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道	
授業の進め方と容・方法		動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクリンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるの	展的に進めて行く。物理に「オリジナル家電の製作、えられる。コジェクトを立ち上げて実」、が物理と関連するようには、授業ではありません。学系ありませんし、直接物理と関連を勉強してしまうようなという強い気持ちのある学りで、受講生は30名以下が	関するプロコートを対している。では、対している。では、対している。では、対している。では、対している。では、対している。では、対している。とは、対している。とは、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対して	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道	
授業の進め方と容・方法	1週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクリンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディング	展的に進めて行く。物理に オリジナル家電の製作、 さられる。 コジェクトを立ち上げて実 トが物理と関連するように く授業ではありません。学 系ありませんし、直接物理 里を勉強してしまうような という強い気持ちのある学 ので、受講生は30名以下が	関するプロコートを対している。では、対している。では、対している。では、対している。では、対している。では、対している。では、対している。とは、対している。とは、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対しては、対して	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道	
授業の進め方 & 容・方法 容・方法 注意点	1週 2週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクトンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディングフロジェクトの立案	展的に進めて行く。物理に オリジナル家電の製作、 たられる。 コジェクトを立ち上げて実施 が物理と関連するように く授業ではありません。学 系ありませんし、直接物理・ 里を勉強してしまうようなという強い気持ちのある学 かで、受講生は30名以下が プロジェクトの3 プロジェクトの3	関するプロコートを対している。では、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道	
授業の進め方 & 容・方法 注意点	1週 2週 3週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクトンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞いをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディングプロジェクトの立案プロジェクトの立案	展的に進めて行く。物理に「オリジナル家電の製作、またれる。コジェクトを立ち上げて実」、が物理と関連するようには「授業ではありません。学系ありませんし、直接物理と関を勉強してしまうようなおという強い気持ちのある学ので、受講生は30名以下が「チームをつくる。プロジェクトの3プロジェクトを立案する。	関するプロコートを対している。では、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道	
授業の進め方 & 容・方法 注意点	1週 2週 3週 4週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクトンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディングプロジェクトの立案プロジェクトの立案	展的に進めて行く。物理に「オリジナル家電の製作、えられる。コジェクトを立ち上げて実」、が物理と関連するようには、授業ではありません。学系ありませんし、直接物理・理を勉強してしまうようなという強い気持ちのある学という強い気持ちのある学という強い気持ちのある学という強い気持ちのある学というで、受講生は30名以下が「プロジェクトを立案する。プロジェクトを立案する。プロジェクトの予備的な活動を行き	関するプロコートを対している。では、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道	
授業の進め方 & 容・方法 容・方法 注意点	1週 2週 3週 4週 5週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクトンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディングプロジェクトの立案プロジェクトの活動プロジェクトの活動	要的に進めて行く。物理に「オリジナル家電の製作、えられる。コジェクトを立ち上げて実」、が物理と関連するようには後数ではありません。学系ありませんし、直接物理・型を勉強してしまうようなという強い気持ちのある学りで、受講生は30名以下が「ナームをつくる。プロジェクトの3プロジェクトを立案する。プロジェクトを立案する。プロジェクトの予備的な活動を行き、本格的な活動を立案する。	関するプロコートを対している。では、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道	
授業の進め方 & 容・方法 容・方法 注意点	1週 2週 3週 4週 5週 6週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクトンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディングプロジェクトの立案プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動	展的に進めて行く。物理に「オリジナル家電の製作、えられる。コジェクトを立ち上げて実」、が物理と関連するように「く授業ではありません。学系ありませんし、直接物理・関を勉強してしまうようなという強い気持ちのある学ので、受講生は30名以下が「チームをつくる。ブロジェクトの3プロジェクトを立案する。プロジェクトの予備的な活動を行き本格的な活動を立案する。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。	関するプロ:オリジナルが できる では、教 で で で で で で で で で で で で で で で で で で で	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道 (理想は20名以下です。)	
授業の進め方 & 容・方法 注意点	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクトンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディングプロジェクトの立案プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動	展的に進めて行く。物理に「オリジナル家電の製作、えられる。コジェクトを立ち上げて実施が物理と関連するように」 く授業ではありません。学系ありませんし、直接物理・関を勉強してしまうようなという強い気持ちのある学がで、受講生は30名以下が「ナームをつくる。プロジェクトの3プロジェクトを立案する。プロジェクトの予備的な活動を立案する。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。	関するプロ:オリジナルが できる では、教 で で で で で で で で で で で で で で で で で で で	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道 (理想は20名以下です。)	
授業の進め方 & 容・方法 注意点	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクトンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディングブロジェクトの立案プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動	展的に進めて行く。物理に「オリジナル家電の製作、えられる。 コジェクトを立ち上げて実施が物理と関連するように」 (授業ではありません。学系ありませんし、直接物理・理を勉強してしまうようなという強い気持ちのある学生ので、受講生は30名以下が、プロジェクトを立案する。プロジェクトの予備的な活動を行き本格的な活動を立案する。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。	関するプロ:オリジナルが できる では、教 で で で で で で で で で で で で で で で で で で で	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道 (理想は20名以下です。)	
授業の進め方 & 容・方法 容・方法 注意点	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクトンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディングブロジェクトの立案プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動	要的に進めて行く。物理に「オリジナル家電の製作、えられる。コジェクトを立ち上げて実施が物理と関連するようには、 直接物理と関連するようには という強い気持ちのある学生 いう強い気持ちのある学生 いう強い 気持ちのある学生 いう強い 気持ちのある学生 で、受講生は30名以下が デームをつくる。プロジェクトの3ブロジェクトを立案する。プロジェクトの予備的な活動を行き本格的な活動を立案する。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。 プロジェクトの活動をする。 活動の進捗を情報共有し、プロジェクトの活動をする。 活動の進捗を情報共有し、プロジェクトの活動をする。	関するプロ:オリジナルが できる では、教 で で で で で で で で で で で で で で で で で で で	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道 (理想は20名以下です。)	
授業の進め方 & 容・方法 容・方法 注意点	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクトンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディングプロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動	展的に進めて行く。物理に「オリジナル家電の製作、えられる。コジェクトを立ち上げて実」、が物理と関連するように「人授業ではありません。学系ありませんし、直接物理・関を勉強してしまうようなという強い気持ちのある学ので、受講生は30名以下が「ナームをつくる。プロジェクトの3プロジェクトを立案する。プロジェクトの予備的な活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。プロジェクトの活動をする。	関するプロ:オリジナルが できる では、教 で で で で で で で で で で で で で で で で で で で	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道 (理想は20名以下です。)	
授業の進め方 & 容・方法 注意点	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクトンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディングプロジェクトの立案プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動	展的に進めて行く。物理に「オリジナル家電の製作、えられる。コジェクトを立ち上げて実施が物理と関連するように」 く授業ではありません。学生を動強してしまうようなという強い気持ちのある学生ので、受講生は30名以下が「サームをつくる。ブロジェクトの3ブロジェクトの予備的な活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。	関するプロ:オリジナルが できる では、教 で で で で で で で で で で で で で で で で で で で	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道 (理想は20名以下です。)	
授業の進め方 & 容・方法 注意点	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクトンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディングプロジェクトの立案プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動	展的に進めて行く。物理に「オリジナル家電の製作、えられる。コジェクトを立ち上げて実」、が物理と関連するように「人授業ではありません。学系ありませんし、直接物理・関本勉強してしまうようなという強い気持ちのある学ので、受講生は30名以下が「ナームをつくる。ブロジェクトの3ブロジェクトを立案する。ブロジェクトの手備的な活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。 ブロジェクトの活動をする。	関するプロ:オリジナルが できる では、教 で で で で で で で で で で で で で で で で で で で	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道 (理想は20名以下です。)	
授業の進め方 & 容・方法 容・方法 注意点	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクトンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞いをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディングブロジェクトの立案プロジェクトの活動	展的に進めて行く。物理に「オリジナル家電の製作、えられる。コジェクトを立ち上げて実施が物理と関連するように」 く授業ではありません。学生を動強してしまうようなという強い気持ちのある学生ので、受講生は30名以下が「サームをつくる。ブロジェクトの3ブロジェクトの予備的な活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。	関するプロ:オリジナルが できる では、教 で で で で で で で で で で で で で で で で で で で	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道 (理想は20名以下です。)	
授業の進め方 & 容・方法 容・方法 注意点	1週 2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	動に活用して、プロジェクトを発展作成、オリジナル実験装置の製作、バースエンジニアリングなどが考えチームを組んで(一人でも可)プロ動の支援を行う。特にプロジェクトンを密に行う。 問題集を解いたり、講義をただ聞くをします。物理の得意不得意は関係行するために、必要に駆られて物理一番重要ですので、何かやりたいと具・工具の数や予算に制約があるのガイダンス、チームビルディングプロジェクトの立案プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動プロジェクトの活動	展的に進めて行く。物理に「オリジナル家電の製作、えられる。コジェクトを立ち上げて実施が物理と関連するように」 く授業ではありません。学生を動強してしまうようなという強い気持ちのある学生ので、受講生は30名以下が「サームをつくる。ブロジェクトの3ブロジェクトの予備的な活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。ブロジェクトの活動をする。	関するプロ:オリジナルが できる では、教 で で で で で で で で で で で で で で で で で で で	ジェクトとしては、オリジナル教材の 元具の製作、壊れた家電の修理、リ 員はプロジェクトが進捗するように活 を与えられるようにコミュニケーショ に関するプロジェクトを立案して活動 訳ではありません。プロジェクトを遂 しています。楽しんで取り組むことが て下さい。人数は教室の収容人数や道 (理想は20名以下です。)	

教科名		物理科学	2023年度					
科目基礎情報		1,022113	1					
科目番号			科目区分	一般/選択	7			
授業形態		講義	単位の種別と単位数	学修単位:				
開設学科		一般科目	対象学年	4				
開講期		後期	週時間数 1					
教科書/教材			また、必要に応じて授業中に参考文献を紹介します。		紹介します。			
担当教員		小林 正和						
到達目標		14.41. TEM						
	一礎につい	て知り、基本的な概念や考え方を理解し、	、天体現象について自分の	言葉で説明でき	るようになる。			
ルーブリック		田相的人 到法 、 、 。 口力	標準的な到達レベルの目安		十四字, 、, の口穴			
評価項目1		理想的な到達レベルの目安 全ての学習項目について、宇宙物理	標準的な到達レベルの日安 全ての学習項目について、宇宙物理に		未到達レベルの目安 			
		宝 に関する知識・理解を、よく理解	する知識・理解を、概ね理解し、自分					
		し、自分の言葉で的確に説明するこ			り、自分の言葉で説明することができな			
		とができる。	言葉で説明することができる。		い。			
学科の到達目標項目との			1		, .			
		本科の学習・教育目標 (HB)						
教育方法等								
概要		物理は「今起こっていることを説明	 月する」ことが目的の学問	です。この科	·目では、宇宙を題材として、天体現象			
			物理は「今起こっていることを説明する」ことが目的の学問です。この科目では、宇宙を題材として、天体現象 が物理法則を通してどのように理解できるかを学習します。					
授業の進め方る	と授業内	講義および演習を基本とします。		:行います。				
容・方法	- 2505101 4				ことがあります.			
1 7714		受講者の関心や理解度に応じて、学習内容を変更したり、進度を調整することがあります。 【新型コロナウイルスの影響により、授業内容を一部変更する可能性があります。】						
					· -			
注意点		これまでに学習した物理法則を基礎として、天体現象がどのように理解できるのか学習します。宇宙物理学特						
		有の考え方や単位などが出てくるので、難しく感じることもあるかもしれませんが、わからないことや疑問に思						
		うことがあれば、いつでも気軽に質問してください。みなさんの関心がある現象や話題があれば、授業で取り上						
		げることもありますので、気になることがあれば、積極的に教えてください。この授業を通して、物理法則を						
		げることもありますので、気になる	ることがあれば、積極的に	教えてくださ	い。この授業を通して、物理法則を			
		げることもありますので、気になる 使って天体現象を説明できる楽しみ			い。この授業を通して、物理法則を			
		使って天体現象を説明できる楽しる	みを味わってほしいと思い	ます。	い。この授業を通して、物理法則を プレゼンテーション(2回)および期			
		使って天体現象を説明できる楽しる	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと	ます。				
		使って天体現象を説明できる楽しみ 成績の評価は、毎回の授業で提出	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと	ます。				
授業計画		使って天体現象を説明できる楽しみ 成績の評価は、毎回の授業で提出	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと	ます。				
授業計画	1.)周	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと	ます。中間・期末の	プレゼンテーション(2回)および期			
授業計画	1週	使って天体現象を説明できる楽しみ 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス	yを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと です。	・ます。 中間・期末の 授業の進め7	プレゼンテーション(2回)および期 方や学習方法について説明します。			
授業計画	1週 2週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で	yを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと です。	・ます。 中間・期末の 授業の進め7 宇宙の階層标	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 講造について学習します。			
授業計画		使って天体現象を説明できる楽しみ 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス	yを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと です。	ます。 中間・期末の 授業の進め7 宇宙の階層标 どうして地重	プレゼンテーション(2回)および期 方や学習方法について説明します。			
授業計画	2週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで~字	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと です。 宙の階層構造~	ます。 中間・期末の 授業の進め7 宇宙の階層 どうして地 の運動につい	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 動説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星			
授業計画	2週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで〜字 それでも地球は動く?〜惑星の運動〜	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと です。 宙の階層構造~	・ます。 中間・期末の 授業の進め7 宇宙の階層相 どうして地野の運動につい 電磁波の性質 ます。	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 助説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星 って学習します。			
授業計画	2週3週4週	使って天体現象を説明できる楽しれ 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで~字 それでも地球は動く?~惑星の運動~ 光を観測してわかること~電磁波観測の基礎	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと です。 宙の階層構造~	ます。 中間・期末の 授業の進め7 宇宙の階層相 どうして地重 の運動につい 電磁波の性質 ます。 恒星のエネバ	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 動説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星 って学習します。 質の基礎を学習し、関連する簡単な計算の演習をし			
授業計画	2週 3週 4週 5週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで~宇 それでも地球は動く?~惑星の運動~ 光を観測してわかること~電磁波観測の基礎 星はどうして光る?~恒星のエネルギー源~	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと です。 宙の階層構造~ ~	ます。 中間・期末の 授業の進め7 宇宙の階層 どうして地 の運動につい 電磁波の性質 ます。 恒星のエネバ	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 動説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星 いて学習します。 質の基礎を学習し、関連する簡単な計算の演習をし レギー源について考えます。 さや色がどのようにして決まるか学習します。			
授業計画	2週 3週 4週 5週 6週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで〜字 それでも地球は動く?〜惑星の運動〜 光を観測してわかること〜電磁波観測の基礎 星はどうして光る?〜恒星のエネルギー源〜 星によって色が違うのはなぜ?〜恒星の明るさ	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと です。 宙の階層構造~ ~	ます。 中間・期末の 授業の進め7 宇宙の階層 どうして地 の運動につい 電磁波の性質ます。 恒星のエネル	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 動説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星 いて学習します。 質の基礎を学習し、関連する簡単な計算の演習をし レギー源について考えます。 さや色がどのようにして決まるか学習します。			
授業計画	2週 3週 4週 5週 6週 7週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで~字 それでも地球は動く?~惑星の運動~ 光を観測してわかること~電磁波観測の基礎 星はどうして光る?~恒星のエネルギー源~ 星によって色が違うのはなぜ?~恒星の明るさ 遠い星までの距離はどうしてわかるの?~恒星	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと です。 宙の階層構造~	・ます。 中間・期末の 授業の進め7 宇宙の階層権 どうしていつい 電磁波の性質 ます。 恒星の明るさ 恒星の距離のます。	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 動説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星 いて学習します。 質の基礎を学習し、関連する簡単な計算の演習をし レギー源について考えます。 さや色がどのようにして決まるか学習します。			
授業計画	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで〜字で それでも地球は動く?〜惑星の運動〜 光を観測してわかること〜電磁波観測の基礎 星はどうして光る?〜恒星のエネルギー源〜 星によって色が違うのはなぜ?〜恒星の明るさ 遠い星までの距離はどうしてわかるの?〜恒星 プレゼンテーション①	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと です。 宙の階層構造~	ます。 中間・期末の 授業の進め7 宇宙の階層 どうして地野の運動につい 電磁波の性質ます。 恒星の明る 恒星の明る。	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 助説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星 いて学習します。 質の基礎を学習し、関連する簡単な計算の演習をし レギー源について考えます。 さや色がどのようにして決まるか学習します。 の測定方法を学習し、恒星の距離を求める演習をし 過程の概要を学習します。			
授業計画	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで~字 それでも地球は動く?~惑星の運動~ 光を観測してわかること~電磁波観測の基礎 星はどうして光る?~恒星のエネルギー源~ 星によって色が違うのはなぜ?~恒星の明るさ 遠い星までの距離はどうしてわかるの?~恒星 ブレゼンテーション① ガスの雲から星が生まれる~恒星の進化~ ブラックホールって本当にあるの?~ブラック	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと です。 歯の階層構造~ こと色・スペクトル分類~	ます。 中間・期末の 接業の進め7 宇宙の階層相 どうして地頭の運磁波の性質ます。 恒星のエネハ 恒星の距離のます。 恒星の距離のます。	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 助説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星 すの基礎を学習し、関連する簡単な計算の演習をし レギー源について考えます。 さや色がどのようにして決まるか学習します。 の測定方法を学習し、恒星の距離を求める演習をし 過程の概要を学習します。 一ルの性質を学習します。また、ブラックホール候 のように観測されたかを説明します。			
授業計画	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで〜字 それでも地球は動く?〜惑星の運動〜 光を観測してわかること〜電磁波観測の基礎 星はどうして光る?〜恒星のエネルギー源〜 星によって色が違うのはなぜ?〜恒星の明るさ 遠い星までの距離はどうしてわかるの?〜恒星 ブレゼンテーション① ガスの雲から星が生まれる〜恒星の進化〜	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと です。 歯の階層構造~ こと色・スペクトル分類~	ます。 中間・期末の 接業の進め7 宇宙の階層相 どうして地頭の運磁波の性質ます。 恒星のエネハ 恒星の距離のます。 恒星の距離のます。	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 動説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星 かて学習します。 質の基礎を学習し、関連する簡単な計算の演習をし レギー源について考えます。 さや色がどのようにして決まるか学習します。 の測定方法を学習し、恒星の距離を求める演習をし 過程の概要を学習します。 ールの性質を学習します。また、ブラックホール候			
授業計画	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで~字 それでも地球は動く?~惑星の運動~ 光を観測してわかること~電磁波観測の基礎 星はどうして光る?~恒星のエネルギー源~ 星によって色が違うのはなぜ?~恒星の明るさ 遠い星までの距離はどうしてわかるの?~恒星 ブレゼンテーション① ガスの雲から星が生まれる~恒星の進化~ ブラックホールって本当にあるの?~ブラック	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートと です。 歯の階層構造~ こと色・スペクトル分類~	ます。 中間・期末の 授業の進め7 宇宙の階層を どうしないの運動にしている。 電磁波の性質 ます。 恒星のエネバー 恒星のの距離のます。 恒星のの進化が ブラックがどの 銀河の分類を	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 動説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星 いて学習します。 質の基礎を学習し、関連する簡単な計算の演習をし レギー源について考えます。 さや色がどのようにして決まるか学習します。 の測定方法を学習し、恒星の距離を求める演習をし 動程の概要を学習します。 ールの性質を学習します。また、ブラックホール候 のように観測されたかを説明します。 や性質について学習します。			
授業計画	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで~字 それでも地球は動く?~惑星の運動~ 光を観測してわかること~電磁波観測の基礎 星はどうして光る?~恒星のエネルギー源~ 星によって色が違うのはなぜ?~恒星の明るさ 遠い星までの距離はどうしてわかるの?~恒星 ブレゼンテーション① ガスの雲から星が生まれる~恒星の進化~ ブラックホールって本当にあるの?~ブラック たくさんの星の集まり~銀河の世界~	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートとです。 宙の階層構造~ なと色・スペクトル分類~ せの距離の推定方法~	ます。 中間・期末の 授業の進めり 宇宙して地域の 電磁が の性質 ます。 恒星の明る ・ 恒星のの進化が ブラックホーム 銀河の分類・ 超巨大 変数を が 変を が 変を が 変を が 変 を が 変 を が まっと か まっと まっと か まっと た まっと か まっと た まっと た まっと た まっと た まっと か まっと まっと た まっと た まっと た まっと た まっと まっと た まっと た まっと た まっと まっと まっと まっと た まっと た	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 動説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星 いて学習します。 質の基礎を学習し、関連する簡単な計算の演習をし レギー源について考えます。 さや色がどのようにして決まるか学習します。 の測定方法を学習し、恒星の距離を求める演習をし 動程の概要を学習します。 ールの性質を学習します。また、ブラックホール候 のように観測されたかを説明します。 や性質について学習します。			
授業計画	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで〜字で それでも地球は動く?〜惑星の運動〜 光を観測してわかること〜電磁波観測の基礎 星はどうして光る?〜恒星のエネルギー源〜 星によって色が違うのはなぜ?〜恒星の明るさ 遠い星までの距離はどうしてわかるの?〜恒星 ブレゼンテーション① ガスの雲から星が生まれる〜恒星の進化〜 ブラックホールって本当にあるの?〜ブラック たくさんの星の集まり〜銀河の世界〜 銀河の活動と超巨大ブラックホール	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートとです。 宙の階層構造~ なと色・スペクトル分類~ せの距離の推定方法~	ます。 中間・期末の 授業の進齢が 宇宙の関係では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 動説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星 の基礎を学習し、関連する簡単な計算の演習をし レギー源について考えます。 さや色がどのようにして決まるか学習します。 の測定方法を学習し、恒星の距離を求める演習をし 過程の概要を学習します。また、ブラックホール候 のように観測されたかを説明します。 や性質について学習します。 や性質について学習します。 や性質について学習します。			
授業計画	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで〜宇 それでも地球は動く?〜惑星の運動〜 光を観測してわかること〜電磁波観測の基礎 星はどうして光る?〜恒星のエネルギー源〜 星によって色が違うのはなぜ?〜恒星の明るさ 遠い星までの距離はどうしてわかるの?〜恒星 ブレゼンテーション① ガスの雲から星が生まれる〜恒星の進化〜 ブラックホールって本当にあるの?〜ブラック たくさんの星の集まり〜銀河の世界〜 銀河の活動と超巨大ブラックホール 星の数ほどってどれくらい?〜宇宙の大規模権	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートとです。 宙の階層構造~ なと色・スペクトル分類~ せの距離の推定方法~	ます。 中間・期末の 授業の進齢が 宇宙の関係では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 助説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星 かて学習します。 質の基礎を学習し、関連する簡単な計算の演習をし レギー源について考えます。 さや色がどのようにして決まるか学習します。 の測定方法を学習し、恒星の距離を求める演習をし の出します。 一ルの性質を学習します。また、ブラックホール候 のように観測されたかを説明します。 や性質について学習します。 ックホールが引き起こす現象について学習し、関連 行います。 こついて学習します。			
授業計画	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週 14週	使って天体現象を説明できる楽しる 成績の評価は、毎回の授業で提出 末レポートを中心にして行う予定で ガイダンス 素粒子の世界から宇宙の大規模構造まで~字 それでも地球は動く?~惑星の運動~ 光を観測してわかること~電磁波観測の基礎 星はどうして光る?~恒星のエネルギー源~ 星によって色が違うのはなぜ?~恒星の明るさ 遠い星までの距離はどうしてわかるの?~恒星 ブレゼンテーション① ガスの雲から星が生まれる~恒星の進化~ ブラックホールって本当にあるの?~ブラック たくさんの星の集まり~銀河の世界~ 銀河の活動と超巨大ブラックホール 星の数ほどってどれくらい?~宇宙の大規模様 宇宙物理の最新状況と将来への期待	なを味わってほしいと思い 出してもらうアンケートとです。 宙の階層構造~ なと色・スペクトル分類~ せの距離の推定方法~	ます。 中間・期末の 授業の進齢が 宇宙の関係では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、 では、	プレゼンテーション (2回) および期 方や学習方法について説明します。 構造について学習します。 助説が正しいといえるのか、考えます。また、惑星 かて学習します。 質の基礎を学習し、関連する簡単な計算の演習をし レギー源について考えます。 さや色がどのようにして決まるか学習します。 の測定方法を学習し、恒星の距離を求める演習をし の担質を学習します。また、ブラックホール候 のように観測されたかを説明します。 や性質について学習します。 や性質について学習します。 ックホールが引き起こす現象について学習し、関連 行います。 こついて学習します。			

教科名		物理科学	2023年度			
科目基礎情報	1					
科目番号		-	科目区分	一般/選捷	Ţ.	
授業形態		講義	単位の種別と単位数	学修単位		
開設学科		一般科目	対象学年	4	.2	
開講期		後期	週時間数	1		
教科書/教材		5 5774				
担当教員						
担ヨ教貝 到達目標		松井 俊憲				
ディラック方程3 の3章までを目		れる相対論的量子力学の概要を知る。そ	のために必要な量子力学と特	寺殊相対性理詞	命についての知識・理解を深める。テキスト	
ルーブリック		四相仇之 如法 , 、 , 。 口		十四生、 。 。 日 日		
並在項口1		理想的な到達レベルの目安 テキストを自分で読み進める	標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安 授業の準備をしない	
評価項目1) イストを日力で流み進める	授業の内容を理解する		大夫の平開をしない	
評価項目2		テキストの説明の意味、物理的な解釈 について意見を述べる	授業の内容について説明できる		発言しない・説明できない	
評価項目3		授業をきっかけに自主的に学んび、レ ポートにまとめる	授業の内容をノートにまと	める	授業内容をノートに記録しない	
坐り ~ おいキロト		HH IK				
学科の到達目標						
		科の学習・教育目標 (HB)				
教育方法等 概要		T			2 0世紀以降それらを包括する物理法	
授業の進め方と	と授業内		プ方程式は、量子力学を 相	目対論的枠組	されている。スピン1/2のフェルミオン みに拡張したもので、反粒子の存在を 内容は変更することがある。	
容・方法						
注意点					レポート、発表内容によって評価す からないことや疑問などがあれば、授	
注意点		る。そのため、授業に積極的に参加				
	1,18	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。	『し、自分で考えることを	対める。わ	からないことや疑問などがあれば、授	
注意点	1週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス	II し、自分で考えることを 素粒子の標準理論、未解決問題、	対める。わ	からないことや疑問などがあれば、授	
注意点	2週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは (第1章)	IIし、自分で考えることを 素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など	と求める。わ 新物理理論と実	からないことや疑問などがあれば、授	
注意点	2週3週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは(第1章) 量子力学(第2章)	用し、自分で考えることを 素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など 量子力学の幕開け:黒体放射、フ	と求める。わ 新物理理論と実	からないことや疑問などがあれば、授	
注意点	2週 3週 4週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは (第1章) 量子力学 (第2章)	用し、自分で考えることを 素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など 量子力学の幕開け:黒体放射、2 光量子仮説、光電効果	新物理理論と実 デランク定数	からないことや疑問などがあれば、授 験での検証などをレビューする	
注意点	2週 3週 4週 5週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは (第1章) 量子力学 (第2章)	素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など 量子力学の幕開け: 黒体放射、フ 光量子仮説、光電効果 二重スリット実験、波動関数、料	新物理理論と実 デランク定数	からないことや疑問などがあれば、授 験での検証などをレビューする	
注意点	2週 3週 4週 5週 6週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは (第1章) 量子力学 (第2章)	素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など 量子力学の幕開け: 黒体放射、フ 光量子仮説、光電効果 二重スリット実験、波動関数、半 原子模型	新物理理論と実 デランク定数	からないことや疑問などがあれば、授 験での検証などをレビューする	
注意点	2週 3週 4週 5週 6週 7週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは (第1章) 量子力学 (第2章) ""	素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など 量子力学の幕開け: 黒体放射、フ 光量子仮説、光電効果 二重スリット実験、波動関数、料 原子模型 シュレディンガー方程式、波束	新物理理論と実 デランク定数	からないことや疑問などがあれば、授 験での検証などをレビューする	
注意点	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは (第1章) 量子力学 (第2章) """	素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など 量子力学の幕開け:黒体放射、ス 光量子仮説、光電効果 二重スリット実験、波動関数、料 原子模型 シュレディンガー方程式、波束 不確定性原理、量子化、スピン	新物理理論と実 デランク定数	からないことや疑問などがあれば、授 験での検証などをレビューする	
注意点	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは(第1章) 量子力学(第2章) """"""""""""""""""""""""""""""""""""	素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など 量子力学の幕開け:黒体放射、フ 光量子仮説、光電効果 二重スリット実験、波動関数、ギ 原子模型 シュレディンガー方程式、波束 不確定性原理、量子化、スピン 第2章、ローレンツ変換	新物理理論と実 デランク定数	からないことや疑問などがあれば、授 験での検証などをレビューする	
注意点	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは (第1章) 量子力学 (第2章) """"""""""""""""""""""""""""""""""""	素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など 量子力学の幕開け:黒体放射、2 光量子仮説、光電効果 二重スリット実験、波動関数、整原子模型 シュレディンガー方程式、波束 不確定性原理、量子化、スピン 第2章、ローレンツ変換 4元ベクトル	新物理理論と実 デランク定数	からないことや疑問などがあれば、授 験での検証などをレビューする (1波)	
注意点	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは(第1章) 量子力学(第2章) """ """"""""""""""""""""""""""""""""	素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など 量子力学の幕開け:黒体放射、フ 光量子仮説、光電効果 二重スリット実験、波動関数、料 原子模型 シュレディンガー方程式、波束 不確定性原理、量子化、スピン 第2章、ローレンツ変換 4元ベクトル スピンのボソンが従う方程式:	新物理理論と実 デランク定数 受強 (ド・ブロ	からないことや疑問などがあれば、授	
注意点	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは (第1章) 量子力学 (第2章) """"""""""""""""""""""""""""""""""""	素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など 量子力学の幕開け:黒体放射、フ 光量子仮説、光電効果 二重スリット実験、波動関数、移 原子模型 シュレディンガー方程式、波束 不確定性原理、量子化、スピン 第2章、ローレンツ変換 4元ペクトル スピン1/2のフェルミオンが従う方程式: スピン1/2のフェルミオンが従う	新物理理論と実 プランク定数 の質波 (ド・ブロ クライン・ゴルト 方程式: ディラッ	からないことや疑問などがあれば、授 験での検証などをレビューする (1波)	
注意点	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは(第1章) 量子力学(第2章) """ """"""""""""""""""""""""""""""""	素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など 量子力学の幕開け:黒体放射、フ 光量子仮説、光電効果 二重スリット実験、波動関数、料 原子模型 シュレディンガー方程式、波束 不確定性原理、量子化、スピン 第2章、ローレンツ変換 4元ベクトル スピンのボソンが従う方程式:	新物理理論と実 プランク定数 の質波 (ド・ブロ クライン・ゴルト 方程式: ディラッ	からないことや疑問などがあれば、授	
注意点	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは (第1章) 量子力学 (第2章) """"""""""""""""""""""""""""""""""""	素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など 量子力学の幕開け:黒体放射、フ 光量子仮説、光電効果 二重スリット実験、波動関数、移 原子模型 シュレディンガー方程式、波束 不確定性原理、量子化、スピン 第2章、ローレンツ変換 4元ペクトル スピン1/2のフェルミオンが従う方程式: スピン1/2のフェルミオンが従う	新物理理論と実 プランク定数 の質波 (ド・ブロ クライン・ゴルト 方程式: ディラッ	からないことや疑問などがあれば、授	
注意点	2週 3週 4週 5週 6週 7週 8週 9週 10週 11週 12週 13週	る。そのため、授業に積極的に参加 業中いつでも積極的にすること。 ガイダンス 素粒子とは (第1章) 量子力学 (第2章) """"""""""""""""""""""""""""""""""""	素粒子の標準理論、未解決問題、 単位系、基本定数など 量子力学の幕開け:黒体放射、フ 光量子仮説、光電効果 二重スリット実験、波動関数、移 原子模型 シュレディンガー方程式、波束 不確定性原理、量子化、スピン 第2章、ローレンツ変換 4元ペクトル スピン1/2のフェルミオンが従う方程式: スピン1/2のフェルミオンが従う	新物理理論と実 プランク定数 の質波 (ド・ブロ クライン・ゴルト 方程式: ディラッ	からないことや疑問などがあれば、授	