

結 晶 材 料 工 学 専 攻

＜前期課程＞

科目区分	授業形態	授業科目	担当教員	単位数	開講時期		
基礎科目	セミナー講義・実演・演習	結晶物理学基礎	竹内 恒博 准教授	2	1年前期		
		結晶化学基礎	坂本 渉 准教授, 鈴木 秀士 准教授	2	1年前期		
主 専 攻 科 目	主 分 野 科 目	結晶材料学基礎	植田 研二 准教授, 中塚 理 准教授	2	2年前期		
		結晶デバイスセミナー1A	財満 鑽明 教授, 中塚 理 准教授, 坂下 満男 助教, 竹内 和歌奈 助教	2	1年前期		
		結晶デバイスセミナー1B	財満 鑽明 教授, 中塚 理 准教授, 坂下 満男 助教, 竹内 和歌奈 助教	2	1年後期		
		結晶デバイスセミナー1C	財満 鑽明 教授, 中塚 理 准教授, 坂下 満男 助教, 竹内 和歌奈 助教	2	2年前期		
		結晶デバイスセミナー1D	財満 鑽明 教授, 中塚 理 准教授, 坂下 満男 助教, 竹内 和歌奈 助教	2	2年後期		
		高圧力物質科学セミナー 1A	長谷川 正 教授, 丹羽 健 助教	2	1年前期		
		高圧力物質科学セミナー 1B	長谷川 正 教授, 丹羽 健 助教	2	1年後期		
		高圧力物質科学セミナー 1C	長谷川 正 教授, 丹羽 健 助教	2	2年前期		
		高圧力物質科学セミナー 1D	長谷川 正 教授, 丹羽 健 助教	2	2年後期		
		電子物性工学セミナー1A	生田 博志 教授, 竹中 康司 准教授, 竹内 恒博 准教授	2	1年前期		
		電子物性工学セミナー1B	生田 博志 教授, 竹中 康司 准教授, 竹内 恒博 准教授	2	1年後期		
		電子物性工学セミナー1C	生田 博志 教授, 竹中 康司 准教授, 竹内 恒博 准教授	2	2年前期		
		電子物性工学セミナー1D	生田 博志 教授, 竹中 康司 准教授, 竹内 恒博 准教授	2	2年後期		
		スピン物性工学セミナー1A	浅野 秀文 教授, 植田 研二 准教授, 宮脇 哲也 助教	2	1年前期		
		スピン物性工学セミナー1B	浅野 秀文 教授, 植田 研二 准教授, 宮脇 哲也 助教	2	1年後期		
		スピン物性工学セミナー1C	浅野 秀文 教授, 植田 研二 准教授, 宮脇 哲也 助教	2	2年前期		
		スピン物性工学セミナー1D	浅野 秀文 教授, 植田 研二 准教授, 宮脇 哲也 助教	2	2年後期		
		機能結晶化学セミナー1A	大槻 主税 教授, 金 日龍 助教	2	1年前期		
		機能結晶化学セミナー1B	大槻 主税 教授, 金 日龍 助教	2	1年後期		
		機能結晶化学セミナー1C	大槻 主税 教授, 金 日龍 助教	2	2年前期		
		機能結晶化学セミナー1D	大槻 主税 教授, 金 日龍 助教	2	2年後期		
		材料設計化学セミナー1A	鳥本 司 教授, 鈴木 秀士 准教授, 亀山 達矢 助教	2	1年前期		
		材料設計化学セミナー1B	鳥本 司 教授, 鈴木 秀士 准教授, 亀山 達矢 助教	2	1年後期		
		材料設計化学セミナー1C	鳥本 司 教授, 鈴木 秀士 准教授, 亀山 達矢 助教	2	2年前期		
		材料設計化学セミナー1D	鳥本 司 教授, 鈴木 秀士 准教授, 亀山 達矢 助教	2	2年後期		
		結晶物性工学セミナー1A	田中 信夫 教授, 齋藤 晃 准教授, 山崎 順 助教	2	1年前期		
		結晶物性工学セミナー1B	田中 信夫 教授, 齋藤 晃 准教授, 山崎 順 助教	2	1年後期		
		結晶物性工学セミナー1C	田中 信夫 教授, 齋藤 晃 准教授, 山崎 順 助教	2	2年前期		
		結晶物性工学セミナー1D	田中 信夫 教授, 齋藤 晃 准教授, 山崎 順 助教	2	2年後期		
		機能物質工学セミナー1A	余語 利信 教授, 坂本 渉 准教授, 守谷 誠 助教	2	1年前期		
		機能物質工学セミナー1B	余語 利信 教授, 坂本 渉 准教授, 守谷 誠 助教	2	1年後期		
		機能物質工学セミナー1C	余語 利信 教授, 坂本 渉 准教授, 守谷 誠 助教	2	2年前期		
		機能物質工学セミナー1D	余語 利信 教授, 坂本 渉 准教授, 守谷 誠 助教	2	2年後期		
		講 義	講 義	半導体物性工学特論	財満 鑽明 教授, 中塚 理 准教授	2	2年前期
				半導体デバイス工学特論	財満 鑽明 教授, 中塚 理 准教授	2	1年前期
				高圧力物質科学特論 I	長谷川 正 教授	2	2年後期
				高圧力物質科学特論 II	長谷川 正 教授	2	1年後期
				電子物性学特論 I	生田 博志 教授	2	2年前期
				電子物性学特論 II	竹中 康司 准教授	2	1年前期
				スピン物性工学特論 I	浅野 秀文 教授	2	2年後期
スピン物性工学特論 II	植田 研二 准教授			2	1年前期		
機能結晶化学特論 I	大槻 主税 教授			2	2年前期		
機能結晶化学特論 II	大槻 主税 教授			2	1年後期		
材料設計化学特論 I	鳥本 司 教授, 鈴木 秀士 准教授			2	2年後期		
材料設計化学特論 II	鳥本 司 教授, 鈴木 秀士 准教授			2	1年後期		
結晶物性工学特論 I	田中 信夫 教授, 齋藤 晃 准教授			2	2年前期		
結晶物性工学特論 II	田中 信夫 教授, 齋藤 晃 准教授			2	1年前期		
機能物質工学特論 I	余語 利信 教授			2	2年後期		
機能物質工学特論 II	坂本 渉 准教授			2	1年後期		
回折物理学特論	澤 博 教授			2	1年後期		
磁性体工学特論	岩田 聡 教授, 加藤 剛志 准教授			2	1年前期, 2年前期		
高分子構造・物性論	松下 裕秀 教授, 高野 敏志 准教授			2	2年前期		
電気化学プロセス特論	興戸 正純 教授, 黒田 健介 准教授			2	1年前期		
結晶成長プロセス特論	宇治原 徹 教授			2	1年前期		
結晶成長工学特論	宇治原 徹 教授			2	2年前期		
材料評価学特論	巨 陽 教授, 森田 康之 講師			2	2年前期		
結晶材料特別講義1A	非常勤講師 (結晶)			1	1年前期		
結晶材料特別講義1B	非常勤講師 (結晶)			1	1年後期		
結晶材料特別講義1C	非常勤講師 (結晶)			1	2年前期		
結晶材料特別講義1D	非常勤講師 (結晶)			1	2年後期		

科目区分	授業形態	授業科目	担当教員	単位数	開講時期			
主専攻科目	主分野科目	実験・演習	結晶デバイス工学特別実験及び演習A	財満 鎮明 教授, 中塚 理 准教授, 坂下 満男 助教, 竹内 和歌奈 助教	1	1年前期		
			結晶デバイス工学特別実験及び演習B	財満 鎮明 教授, 中塚 理 准教授, 坂下 満男 助教, 竹内 和歌奈 助教	1	1年後期		
			高圧力物質科学特別実験及び演習A	長谷川 正 教授, 丹羽 健 助教	1	1年前期		
			高圧力物質科学特別実験及び演習B	長谷川 正 教授, 丹羽 健 助教	1	1年後期		
			電子物性工学特別実験及び演習A	生田 博志 教授, 竹中 康司 准教授, 竹内 恒博 准教授	1	1年前期		
			電子物性工学特別実験及び演習B	生田 博志 教授, 竹中 康司 准教授, 竹内 恒博 准教授	1	1年後期		
			スピ物性工学特別実験及び演習A	浅野 秀文 教授, 植田 研二 准教授, 宮脇 哲也 助教	1	1年前期		
			スピ物性工学特別実験及び演習B	浅野 秀文 教授, 植田 研二 准教授, 宮脇 哲也 助教	1	1年後期		
			機能結晶化学特別実験及び演習A	大槻 主税 教授, 金 日龍 助教	1	1年前期		
			機能結晶化学特別実験及び演習B	大槻 主税 教授, 金 日龍 助教	1	1年後期		
			材料設計化学特別実験及び演習A	鳥本 司 教授, 鈴木 秀士 准教授, 亀山 達矢 助教	1	1年前期		
			材料設計化学特別実験及び演習B	鳥本 司 教授, 鈴木 秀士 准教授, 亀山 達矢 助教	1	1年後期		
			結晶物性工学特別実験及び演習A	田中 信夫 教授, 齋藤 晃 准教授, 山崎 順 助教	1	1年前期		
			結晶物性工学特別実験及び演習B	田中 信夫 教授, 齋藤 晃 准教授, 山崎 順 助教	1	1年後期		
			機能物質工学特別実験及び演習A	余語 利信 教授, 坂本 涉 准教授, 守谷 誠 助教	1	1年前期		
			機能物質工学特別実験及び演習B	余語 利信 教授, 坂本 涉 准教授, 守谷 誠 助教	1	1年後期		
			副専攻科目	セミナー 講義 実験・演習	当該専攻以外の工学研究科専攻で開講されている授業科目のうち、指導教員並びに専攻長が認めた科目			
			総合工学科目	高度総合工学創造実験	次年度教務委員長	3	1年前期後期, 2年前期後期	
研究インターンシップ1	次年度教務委員長	2~8		1年前期後期, 2年前期後期				
最先端理工学特論	永野 修作 准教授	1		1年前期後期, 2年前期後期				
最先端理工学実験	永野 修作 准教授	1		1年前期後期, 2年前期後期				
コミュニケーション学	古谷 礼子 准教授	1		1年後期, 2年後期				
実践科学技術英語	未定	2		1年前期, 2年前期				
科学技術英語特論	非常勤講師	1		1年後期, 2年後期				
ベンチャービジネス特論Ⅰ	永野 修作 准教授	2		1年前期, 2年前期				
ベンチャービジネス特論Ⅱ	永野 修作 准教授, 枝川 明敬 客員教授	2		1年後期, 2年後期				
学外実習A	各教員(結晶)	1		1年前期後期, 2年前期後期				
学外実習B	各教員(結晶)	1		1年前期後期, 2年前期後期				
国際共同研究	各教員(結晶)	2~4		1年前期後期, 2年前期後期				
国際プロジェクト研究	各教員	2~4		1年前期後期, 2年前期後期				
国際協働教育特別講義	未定	1		1年前期後期, 2年前期後期				
国際協働教育外国語演習	未定	1		1年前期後期, 2年前期後期				
他研究科等科目	本学大学院の他の研究科で開講される授業科目, 大学院共通科目, 単位互換協定による他の大学院の授業科目又は工学研究科入学時において当該学生が未履修の学問分野に関する本学学部の授業科目のうち、指導教員及び専攻長が認めた科目							
研究指導								
履修方法及び研究指導								
<p>1. 以下の一～四の各項を満たし、合計30単位以上</p> <p>一 主専攻科目:</p> <p>イ 基礎科目2単位以上</p> <p>ロ 主分野科目の中から、セミナー8単位、実験・演習2単位を含む12単位以上</p> <p>二 副専攻科目の中から2単位以上</p> <p>三 総合工学科目は6単位までを修了要件単位として認め、6単位を超えた分は随意科目の単位として扱う</p> <p>四 他研究科等科目は2単位までを修了要件単位として認め、2単位を超えた分は随意科目の単位として扱う</p> <p>2. 研究指導については、専攻において定めるところにより、指導教員の指示によること</p>								

結 晶 材 料 工 学 専 攻

＜後期課程＞

科目区分	授業形態	授業科目	担当教員	単位数	開講時期
主 専 攻 科 目	セ ミ ナ ー	結晶デバイスセミナー2A	財満 鑽明 教授, 中塚 理 准教授, 坂下 満男 助教	2	1年前期
		結晶デバイスセミナー2B	財満 鑽明 教授, 中塚 理 准教授, 坂下 満男 助教	2	1年後期
		結晶デバイスセミナー2C	財満 鑽明 教授, 中塚 理 准教授, 坂下 満男 助教	2	2年前期
		結晶デバイスセミナー2D	財満 鑽明 教授, 中塚 理 准教授, 坂下 満男 助教	2	2年後期
		結晶デバイスセミナー2E	財満 鑽明 教授, 中塚 理 准教授, 坂下 満男 助教	2	3年前期
		高圧力物質科学セミナー2A	長谷川 正 教授, 丹羽 健 助教	2	1年前期
		高圧力物質科学セミナー2B	長谷川 正 教授, 丹羽 健 助教	2	1年後期
		高圧力物質科学セミナー2C	長谷川 正 教授, 丹羽 健 助教	2	2年前期
		高圧力物質科学セミナー2D	長谷川 正 教授, 丹羽 健 助教	2	2年後期
		高圧力物質科学セミナー2E	長谷川 正 教授, 丹羽 健 助教	2	3年前期
		電子物性工学セミナー2A	生田 博志 教授, 竹中 康司 准教授, 竹内 恒博 准教授	2	1年前期
		電子物性工学セミナー2B	生田 博志 教授, 竹中 康司 准教授, 竹内 恒博 准教授	2	1年後期
		電子物性工学セミナー2C	生田 博志 教授, 竹中 康司 准教授, 竹内 恒博 准教授	2	2年前期
		電子物性工学セミナー2D	生田 博志 教授, 竹中 康司 准教授, 竹内 恒博 准教授	2	2年後期
		電子物性工学セミナー2E	生田 博志 教授, 竹中 康司 准教授, 竹内 恒博 准教授	2	3年前期
		スピン物性工学セミナー2A	浅野 秀文 教授, 植田 研二 准教授, 宮脇 哲也 助教	2	1年前期
		スピン物性工学セミナー2B	浅野 秀文 教授, 植田 研二 准教授, 宮脇 哲也 助教	2	1年後期
		スピン物性工学セミナー2C	浅野 秀文 教授, 植田 研二 准教授, 宮脇 哲也 助教	2	2年前期
		スピン物性工学セミナー2D	浅野 秀文 教授, 植田 研二 准教授, 宮脇 哲也 助教	2	2年後期
		スピン物性工学セミナー2E	浅野 秀文 教授, 植田 研二 准教授, 宮脇 哲也 助教	2	3年前期
		機能結晶化学セミナー2A	大槻 主税 教授, 金 日龍 助教	2	1年前期
		機能結晶化学セミナー2B	大槻 主税 教授, 金 日龍 助教	2	1年後期
		機能結晶化学セミナー2C	大槻 主税 教授, 金 日龍 助教	2	2年前期
		機能結晶化学セミナー2D	大槻 主税 教授, 金 日龍 助教	2	2年後期
		機能結晶化学セミナー2E	大槻 主税 教授, 金 日龍 助教	2	3年前期
		材料設計化学セミナー2A	鳥本 司 教授, 鈴木 秀士 准教授, 亀山 達矢 助教	2	1年前期
		材料設計化学セミナー2B	鳥本 司 教授, 鈴木 秀士 准教授, 亀山 達矢 助教	2	1年後期
		材料設計化学セミナー2C	鳥本 司 教授, 鈴木 秀士 准教授, 亀山 達矢 助教	2	2年前期
		材料設計化学セミナー2D	鳥本 司 教授, 鈴木 秀士 准教授, 亀山 達矢 助教	2	2年後期
		材料設計化学セミナー2E	鳥本 司 教授, 鈴木 秀士 准教授, 亀山 達矢 助教	2	3年前期
		結晶物性工学セミナー2A	田中 信夫 教授, 齋藤 晃 准教授, 山崎 順 助教	2	1年前期
		結晶物性工学セミナー2B	田中 信夫 教授, 齋藤 晃 准教授, 山崎 順 助教	2	1年後期
		結晶物性工学セミナー2C	田中 信夫 教授, 齋藤 晃 准教授, 山崎 順 助教	2	2年前期
		結晶物性工学セミナー2D	田中 信夫 教授, 齋藤 晃 准教授, 山崎 順 助教	2	2年後期
		結晶物性工学セミナー2E	田中 信夫 教授, 齋藤 晃 准教授, 山崎 順 助教	2	3年前期
		機能物質工学セミナー2A	余語 利信 教授, 坂本 渉 准教授, 守谷 誠 助教	2	1年前期
		機能物質工学セミナー2B	余語 利信 教授, 坂本 渉 准教授, 守谷 誠 助教	2	1年後期
		機能物質工学セミナー2C	余語 利信 教授, 坂本 渉 准教授, 守谷 誠 助教	2	2年前期
		機能物質工学セミナー2D	余語 利信 教授, 坂本 渉 准教授, 守谷 誠 助教	2	2年後期
		機能物質工学セミナー2E	余語 利信 教授, 坂本 渉 准教授, 守谷 誠 助教	2	3年前期
副専攻科目	セミナー 講義 実験・演習	当該専攻以外の工学研究科専攻で開講されている授業科目のうち、指導教員並びに専攻長が認めた科目			
総合工学科目	実験指導体験実習1	次年度教務委員長	1	1年前期後期 2年前期後期	
	実験指導体験実習2	永野 修作 准教授	1	1年前期後期 2年前期後期	
	研究インターンシップ2	次年度教務委員長	2~8	1年前期後期 2年前期後期	
他研究科等科目	本学大学院の他の研究科で開講される授業科目、大学院共通科目、単位互換協定による他の大学院の授業科目又は工学研究科入学時において当該学生が未履修の学問分野に関する本学学部内の授業科目のうち、指導教員及び専攻長が認めた科目				
研究指導					
履 修 方 法 及 び 研 究 指 導					
<p>1. 上記の授業科目及び前期課程の授業科目（既修のものを除く）の中から8単位以上 ただし、以下のイ～ロを満たすこと イ 上表の主専攻科目セミナーの中から4単位以上 ロ 総合工学科目は2単位までを修了要件単位として認め、2単位を超えた分は随意科目の単位として扱う</p> <p>2. 研究指導については、専攻において定めるところにより、指導教員の指示によること</p>					

7. 結晶材料工学専攻

結晶物理学基礎 (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目 基礎科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期
教員	竹内 恒博 准教授
<p>●本講座の目的およびねらい 【開講目的】物理系学科出身者意外を対象として、本専攻で開講する物理系専門科目の理解に必要な基礎的な内容の講義を行う。本講義を受講することで、応用力を養うのに必須となる基礎力を身に付けると同時に、異分野の学問学ぶことで総合力を身に付けることを目指す。</p> <p>【達成目標】1. 古典統計と量子統計の基礎、2. 逆空間の有用性、および、3. 固体内におけるフォノンおよび電子のエネルギーと運動量の関係を理解することを目標とする。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <p>1. 多粒子系の統計力学による取り扱い (1) 気体の分子運動論、(2) 状態数と状態密度、(3) スターリングの公式とエントロピー、(4) 統計集団</p> <p>2. 周期構造、逆格子、回折現象 (1) 結晶格子、(2) 逆格子、(3) X線回折とブラベー格子</p> <p>3. フォノン (1) 格子振動(フォノン)、(2) 固体の熱物性</p> <p>(1) ゾンマーフェルトの自由電子論、(2) 周期場における電子、(3) バンド構造と電気伝導現象</p> <p>●教科書</p> <p>●参考書 岡部登 統計力学 (裳華房) アッシュクロフト・マーミン 固体物理の基礎(上1) (吉岡書店)</p> <p>●評価方法及び基準 課題レポート(70点)と簡単な筆記試験(30点)を行う。60点以上を合格とする。</p> <p>●履修条件・注意事項</p> <p>●質問への対応 講義終了時に講義室にて質問を受け付ける。それ以外の時間帯に質問をしたい場合には、予め、メールあるいは電話にて時間調整を行った上で、教員の居室にて質問に回答する。 【連絡先】内線4461、takeuchi@nuap.nagoya-u.ac.jp</p>	

結晶化学基礎 (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目 基礎科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期
教員	坂本 渉 准教授 鈴木 秀士 准教授
<p>●本講座の目的およびねらい 本専攻で開講する化学系の専門科目の理解に必要な基礎的な事柄を、化学系学科出身者以外に講義する。無機化学、物理化学と有機化学など基礎的な化学について学び、化学的手法による材料合成、特に、無機化学とこれを用いる機能性結晶材料合成と物性評価に関する理解を深め、応用力も養えるようにする。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目 化学基礎</p> <p>●授業内容</p> <p>1. 元素と化学結合 2. 無機結晶性固体 \ 3. 材料の機能発現因子 \ 4. 機能性結晶材料 \ 5. 電子デバイス用材料の化学 \ 6. 光触媒化学と太陽電池 \ 7. ナノ物質材料合成</p> <p>●教科書 講義資料を配布する。</p> <p>●参考書 表面科学シリーズ1~8、小間篤・八木克道・塚田捷・青野正和編、丸善(1995)</p> <p>●評価方法及び基準 授業中の小テスト(50%)およびレポート(50%)で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。 〈平成23年度以降入学者〉 S:100-90点、A:89-80点、B:79-70点、C:69-60点、F:59点以下 〈平成22年度以前入学者〉 A:100-80点、B:79-70点、C:69-60点、D:59点以下</p> <p>●履修条件・注意事項</p> <p>●質問への対応</p>	

結晶材料学基礎 (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目 基礎科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年前期
教員	植田 研二 准教授 中塚 理 准教授
<p>●本講座の目的およびねらい 本専攻で開講する材料系の専門科目の理解に必要な基礎的な事柄を、材料系学科出身者以外に講義する。具体的には、金属材料をはじめ様々な材料プロセスに有用な状態図とその活用法、及び材料の電子物性について総合的に学び、研究開発に応用するための知識と考え方を身に付ける。達成目標: 1. 状態図の読み方を理解する。2. 相分離構造と状態図の関連を理解する。3. ナノ構造における電子物性を理解する。4. 磁気と電気伝導の交わりを理解する。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目 熱力学、量子力学、物理化学</p> <p>●授業内容</p> <p>1. 結晶構造の基礎 2. 多元系の自由エネルギーについて 3. 二元系状態図 4. 磁気と電気伝導の基礎 5. 薄膜とナノ構造 6. 磁気抵抗効果とスピントロニクス</p> <p>●教科書 プリントを配布する。</p> <p>●参考書 "Phase Transformations in Materials" (ed. Gernot Kostorz, WILEY-VCH, 2001)</p> <p>●評価方法及び基準 主にレポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。詳しくは講義初めに説明を行う。 〈大学院: 平成23年度以降入学者〉 100-90点: S、89-80点: A、79-70点: B、69-60点: C、59点以下: F 〈大学院: 平成22年度以前入学者〉 100-80点: A、79-70点: B、69-60点: C、59点以下: D</p> <p>●履修条件・注意事項</p> <p>●質問への対応 担当教員連絡先: 中塚 理: 内線5963、nakatuka@alice.xtal.nagoya-u.ac.jp 植田 研二: 内線3567、k-ueda@numse.nagoya-u.ac.jp</p> <p>時間外の質問は、講義終了後に講義室で受け付ける。 教員室の場合は、事前にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。</p>	

結晶デバイスセミナー1A (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目 主分野科目
課程区分	前期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期 1年前期
教員	財満 鎮明 教授 中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教
<p>●本講座の目的およびねらい 本セミナーは、輪講と雑談会によって構成される。輪講は、半導体デバイスおよび半導体材料の研究を行うために必要な半導体物性および固体物理の基礎の習得を目的とし、教科書を用いて輪講・発表を行う。また、雑談会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎や応用について理解し、視野を広げる。</p> <p>達成目標: 半導体材料の諸特性について理解し、研究・開発に必要な総合力・創造力につながる体系的な知識を身に付ける。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目 物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学</p> <p>●授業内容</p> <p>1. エネルギーバンドの特性 1-1. エネルギーバンド計算 1-2. エネルギーバンドにおける状態密度 1-3. 電子移動度と有効質量 1-4. バンドモデルと電気的特性 1-5. 実際の結晶におけるエネルギーバンド 1-6. エキシトンとポーラロン 1-7. バンドと結合(電気伝導性、結合長)</p> <p>2. キャリア輸送 2-1. 波束を用いた粒子移動の記述 2-2. ボルツマン方程式とその解 2-3. 緩和時間近似における電気伝導率 2-4. 半導体と金属の電気伝導率 2-5. 電子による熱伝導率 2-6. 熱電効果</p> <p>●教科書 R. H. Bube, "Electronic Properties of Crystalline Solids", 等</p> <p>●参考書 必要に応じてセミナーで紹介する。</p> <p>●評価方法及び基準 セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。 〈大学院: 平成23年度以降入学者〉 100-90点: S、89-80点: A、79-70点: B、69-60点: C、59点以下: F 〈大学院: 平成22年度以前入学者〉 100-80点: A、79-70点: B、69-60点: C、59点以下: D</p> <p>●履修条件・注意事項</p> <p>●質問への対応</p>	

結晶デバイスセミナー1B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
教員	財満 鎮明 教授	中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教

●本講座の目的およびねらい
本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスにおける電子輸送や半導体表面・界面で発現する諸現象等を基礎物理に基づいて理解することを目的とし、教科書を用いて輪講・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎的知識や応用技術について理解し、個々の研究推進に必要な総合力につながる体系的知識を身につける。

- 達成目標
1. 半導体デバイスの基本的動作を理解できる。
2. 実際の半導体デバイスにおける問題点を理解できる。

●バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電気回路

●授業内容

1. 理想MISダイオード
2. 表面空間電荷領域
3. 理想MISダイオードの特性
4. Si-SiO₂ MOSダイオード
5. 界面単位電荷
6. 界面単位密度分布の測定法：キャパシタンス法
7. 界面単位密度分布の測定法：コンダクタンス法
8. MISダイオードの等価回路
9. 酸化膜中の電荷
 10. 仕事関数差の影響
 11. 反転層キャリアの振舞い
 12. 絶縁破壊現象
 13. 電気伝導機構

●教科書

S. M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", (John Wiley & Sons)等

●参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

●評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

〈大学院：平成23年度以降入学者〉

100～90点：S、89～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：F

〈大学院：平成22年度以前入学者〉

100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

●履修条件・注意事項

●質問への対応

結晶デバイスセミナー1C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年前期	2年前期
教員	財満 鎮明 教授	中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教

●本講座の目的およびねらい
本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスおよび半導体材料の研究を行うために必要な半導体物性や固体物理の基礎の習得を目的とし、教科書を用いて輪講・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎や応用について理解し、視野を広げる。

達成目標：半導体材料の諸特性について理解し、研究・開発に必要な総合力・創造力につながる体系的な知識を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学

●授業内容

1. エネルギーバンドの特徴
 - 1-1. エネルギーバンド計算
 - 1-2. エネルギーバンドにおける状態密度
 - 1-3. 電子移動度と有効質量
 - 1-4. バンドモデルと電気的特性
 - 1-5. 実際の結晶におけるエネルギーバンド
 - 1-6. エキシトンとポーラロン
 - 1-7. バンドと結合（電気陰性度、結合長）
2. キャリア輸送
 - 2-1. 波束を用いた粒子移動の記述
 - 2-2. ボルツマン方程式とその解
 - 2-3. 緩和時間近似における電気伝導率
 - 2-4. 半導体と金属の電気伝導率
 - 2-5. 電子による熱伝導率

●教科書

R. H. Bube, "Electronic Properties of Crystalline Solids", 等

●参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

●評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

〈大学院：平成23年度以降入学者〉

100～90点：S、89～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：F

〈大学院：平成22年度以前入学者〉

100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

●履修条件・注意事項

●質問への対応

結晶デバイスセミナー1D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年後期	2年後期
教員	財満 鎮明 教授	中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教

●本講座の目的およびねらい
本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスにおける電子輸送や半導体表面・界面で発現する諸現象等を基礎物理に基づいて理解することを目的とし、教科書を用いて輪講・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎的知識や応用技術について理解し、個々の研究推進に必要な総合力につながる体系的知識を身につける。

- 達成目標
1. 半導体デバイスの基本的動作を理解できる。
2. 実際の半導体デバイスにおける問題点を理解できる。

●バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電気回路

●授業内容

1. 理想MISダイオード
2. 表面空間電荷領域
3. 理想MISダイオードの特性
4. Si-SiO₂ MOSダイオード
5. 界面単位電荷
6. 界面単位密度分布の測定法：キャパシタンス法
7. 界面単位密度分布の測定法：コンダクタンス法
8. MISダイオードの等価回路
9. 酸化膜中の電荷
 10. 仕事関数差の影響
 11. 反転層キャリアの振舞い
 12. 絶縁破壊現象
 13. 電気伝導機構

●教科書

S. M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", (John Wiley & Sons), 等

●参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

●評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

〈大学院：平成23年度以降入学者〉

100～90点：S、89～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：F

〈大学院：平成22年度以前入学者〉

100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

●履修条件・注意事項

●質問への対応

高圧力物質科学セミナー1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
教員	長谷川 正 教授	丹羽 健 助教

●本講座の目的およびねらい
高圧高温合成・育成プロセスに関わる研究動向と各自の研究進捗状況について発表、討論して理解を深め、関連分野の動向について分析するとともに独自の研究的進め方を習得する。

●バックグラウンドとなる科目

結晶物理学、移動現象論、材料物理化学、統計力学A、無機化学、材料力学、材料物理学、プロセス数学・数値解析学、材料物性学、分析化学第2、材料設計学、材料強度学、相変換工学、セラミック材料学、光機能材料学、電子材料学、薄膜・結晶成長論、有機材料学

●授業内容

1. 高圧高温発生に関わる原理と技術および装置
2. 高圧高温材料合成および単結晶育成
3. 高圧下および高圧高温下での構造および特性の評価技術と装置および解析方法
4. 高圧高温下での現象と相安定性

●教科書

使用しない

●参考書

●評価方法と基準

口頭発表と質疑応答

●履修条件・注意事項

●質問への対応

高圧力物質科学セミナー1B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
教員	長谷川 正 教授	丹羽 健 助教

●本講座の目的およびねらい
 高圧高温合成・育成プロセスに関わる研究動向と各自の研究進捗状況について発表，討論して理解を深め，関連分野の動向について分析するとともに独自の研究の進め方を習得する。

●バックグラウンドとなる科目
 結晶物理学，移動現象論，材料物理化学，統計力学A，無機化学，材料力学，材料物理学，プロセス数学・数値解析学，材料物性学，分析化学第2，材料設計学，材料強度学，相変換工学，セラミック材料学，光機能材料学，電子材料学，薄膜・結晶成長論，有機材料学

●授業内容
 1. 高圧高温発生に関わる原理と技術および装置:2. 高圧高温材料合成および単結晶育成:3. 高圧下および高圧高温下での構造および特性の評価技術と装置および解析方法:4. 高圧高温下での現象と相安定性

●教科書
 使用しない

●参考書

●評価方法と基準
 口頭発表と質疑応答

●履修条件・注意事項

●質問への対応

高圧力物質科学セミナー1C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年前期	2年前期
教員	長谷川 正 教授	丹羽 健 助教

●本講座の目的およびねらい
 高圧高温合成・育成プロセスに関わる研究動向と各自の研究進捗状況について発表，討論して理解を深め，関連分野の動向について分析するとともに独自の研究の進め方を習得する。

●バックグラウンドとなる科目
 結晶物理学，移動現象論，材料物理化学，統計力学A，無機化学，材料力学，材料物理学，プロセス数学・数値解析学，材料物性学，分析化学第2，材料設計学，材料強度学，相変換工学，セラミック材料学，光機能材料学，電子材料学，薄膜・結晶成長論，有機材料学

●授業内容
 1. 高圧高温発生に関わる原理と技術および装置:2. 高圧高温材料合成および単結晶育成:3. 高圧下および高圧高温下での構造および特性の評価技術と装置および解析方法:4. 高圧高温下での現象と相安定性

●教科書
 使用しない

●参考書

●評価方法と基準
 口頭発表と質疑応答

●履修条件・注意事項

●質問への対応

高圧力物質科学セミナー1D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年後期	2年後期
教員	長谷川 正 教授	丹羽 健 助教

●本講座の目的およびねらい
 高圧高温合成・育成プロセスに関わる研究動向と各自の研究進捗状況について発表，討論して理解を深め，関連分野の動向について分析するとともに独自の研究の進め方を習得する。

●バックグラウンドとなる科目
 結晶物理学，移動現象論，材料物理化学，統計力学A，無機化学，材料力学，材料物理学，プロセス数学・数値解析学，材料物性学，分析化学第2，材料設計学，材料強度学，相変換工学，セラミック材料学，光機能材料学，電子材料学，薄膜・結晶成長論，有機材料学

●授業内容
 1. 高圧高温発生に関わる原理と技術および装置:2. 高圧高温材料合成および単結晶育成:3. 高圧下および高圧高温下での構造および特性の評価技術と装置および解析方法:4. 高圧高温下での現象と相安定性

●教科書
 使用しない

●参考書

●評価方法と基準
 口頭発表と質疑応答

●履修条件・注意事項

●質問への対応

電子物性工学セミナー1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
教員	生田 博志 教授	竹中 康司 准教授 竹内 恒博 准教授

●本講座の目的およびねらい
 種々の機能性材料が発現する様々な電子物性を最新の文献を精読することで習得し，関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに，その内容をセミナーにおいて発表し，議論を通して一層の理解を深める。これにより，機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や，特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解する総合力を身につけるとともに，これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に必要な応用力を養う。

●バックグラウンドとなる科目
 量子力学，熱・統計力学，電磁気学，金属電子論，材料熱力学，回折結晶学，物性物理学

●授業内容
 1. 固体電子論 2. 電子輸送現象・磁性 3. 超伝導 4. 強相関物質 5. 磁性材料 6. 熱電材料

●教科書
 なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

●参考書
 金属電子論・下，水谷宇一郎（内田老鶴園） 高温超伝導体の物性，内野倉國光他（培風館）
 \ 他は随時指定する

●評価方法と基準
 セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により，目標達成度を評価する。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

電子物性工学セミナー1B (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
教員	生田 博志 教授	竹中 康司 准教授 竹内 恒博 准教授

- 本講座の目的およびねらい
種々の機能性材料が発現する様々な電子物性を最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に必要な応用力を養う。
- バックグラウンドとなる科目
量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子論、固体物理学
- 授業内容
1. 固体電子論 2. 電子輸送現象・磁性 3. 超伝導 4. 強相関物質 5. 磁性材料
6. 熱電材料
- 教科書
なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。
- 参考書
金属電子論上・下、水谷宇一郎(内田老鶴園)：高温超伝導体の物性、内野倉國光他(培風館)：他は随時指定する
- 評価方法と基準
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

電子物性工学セミナー1C (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年前期	2年前期
教員	生田 博志 教授	竹中 康司 准教授 竹内 恒博 准教授

- 本講座の目的およびねらい
種々の機能性材料が発現する様々な電子物性を最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に必要な応用力を養う。
- バックグラウンドとなる科目
量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子論、固体物理学
- 授業内容
1. 固体電子論 2. 電子輸送現象・磁性 3. 超伝導 4. 強相関物質 5. 磁性材料
6. 熱電材料
- 教科書
なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。
- 参考書
金属電子論上・下、水谷宇一郎(内田老鶴園)：高温超伝導体の物性、内野倉國光他(培風館)：他は随時指定する
- 評価方法と基準
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

電子物性工学セミナー1D (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年後期	2年後期
教員	生田 博志 教授	竹中 康司 准教授 竹内 恒博 准教授

- 本講座の目的およびねらい
種々の機能性材料が発現する様々な電子物性を最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に必要な応用力を養う。
- バックグラウンドとなる科目
量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子論、固体物理学
- 授業内容
1. 固体電子論 2. 電子輸送現象・磁性 3. 超伝導 4. 強相関物質 5. 磁性材料
6. 熱電材料
- 教科書
なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。
- 参考書
金属電子論上・下、水谷宇一郎(内田老鶴園)：高温超伝導体の物性、内野倉國光他(培風館)：他は随時指定する
- 評価方法と基準
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

スピントロニクス材料工学セミナー1A (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
教員	浅野 秀文 教授	植田 研二 准教授 宮脇 哲也 助教

- 本講座の目的およびねらい
電子物性、特にスピントロニクスに関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピントロニクスを中心に最近の世界の研究、材料開発動向について学ぶ。：達成目標：1) 材料物性の基礎理論を説明できる。：2) スピントロニクス物性の物理的概念を説明できる。：3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。
- バックグラウンドとなる科目
電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、磁性材料学
- 授業内容
1. 物質の結晶構造、磁気的性質、電気的性質の基礎：理論と実験法：2. 物質の熱的性質、弾性的性質、光学的性質の基礎：理論と実験法：3. 磁性超薄膜・磁性ナノ微粒子の作製：4. 結晶構造解析：5. 表・界面構造解析：6. 磁気物性の先端的研究課題
- 教科書
毎回プリントを配布して、課題について討論する
- 参考書
- 評価方法と基準
達成目標に対する評価は同等である。：課題論文レポート50%、研究発表50%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

スピントロニクス材料工学セミナー1B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
教員	浅野 秀文 教授	植田 研二 准教授 宮脇 哲也 助教

●本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピントロニクスに関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピントロニクスを中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。:達成目標:1) 材料物性の基礎理論を説明できる。:2) スピントロニクス材料の物理的概念を説明できる。:3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、磁性材料学、スピントロニクス材料工学セミナー1A

●授業内容

1. 物質の結晶構造、磁気的性質、電気的性質の基礎: 理論と実験法: 2. 物質の熱的性質、弾性的性質、光学的性質の基礎: 理論と実験法: 3. 超薄膜・ナノ微粒子の作製: 4. 結晶構造解析: 5. 表・界面構造解析: 6. 磁気物性の先端的研究課題

●教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する

●参考書

●評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。:課題論文レポート50%、研究発表50%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

スピントロニクス材料工学セミナー1C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年前期	2年前期
教員	浅野 秀文 教授	植田 研二 准教授 宮脇 哲也 助教

●本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピントロニクスに関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピントロニクスを中心に最近の世界の研究、材料開発動向について学ぶ。:達成目標:1) 材料物性の基礎理論を説明できる。:2) スピントロニクス材料の物理的概念を説明できる。:3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、磁性材料学、磁気物性機能学セミナー1A~1B

●授業内容

1. 物質の結晶構造、磁気的性質、電気的性質の基礎: 理論と実験法: 2. 物質の熱的性質、弾性的性質、光学的性質の基礎: 理論と実験法: 3. 超薄膜・ナノ微粒子の作製: 4. 結晶構造解析: 5. 表・界面構造解析: 6. 磁気物性の先端的研究課題

●教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する

●参考書

●評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。:課題論文レポート50%、研究発表50%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

スピントロニクス材料工学セミナー1D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年後期	2年後期
教員	浅野 秀文 教授	植田 研二 准教授 宮脇 哲也 助教

●本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピントロニクスに関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピントロニクスを中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。:達成目標:1) 材料物性の基礎理論を説明できる。:2) スピントロニクス材料の物理的概念を説明できる。:3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、磁性材料学、スピントロニクス材料工学セミナー1A~1C

●授業内容

1. 物質の結晶構造、磁気的性質、電気的性質の基礎: 理論と実験法: 2. 物質の熱的性質、弾性的性質、光学的性質の基礎: 理論と実験法: 3. 超薄膜・ナノ微粒子の先進的作製法: 4. 結晶構造解析法: 5. 表・界面構造解析法: 6. 磁気物性の先端的研究課題

●教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する

●参考書

●評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。:課題論文レポート50%、研究発表50%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

機能結晶化学セミナー1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
教員	大槻 主税 教授	金 日龍 助教

●本講座の目的およびねらい

人工骨や人工歯を開発する上で必要となる無機固体材料(セラミックス)の生体機能について基礎的に理解するとともに、その原理を応用してセラミック医用材料(バイオセラミックス)の創製に必要な技術について議論を行い、医用セラミックスの開発に関する知識と研究手法を修得するとともに材料開発に関する創造力を養う。

●バックグラウンドとなる科目

無機化学、無機材料化学、物理化学、分析化学、高分子化学

●授業内容

1. バイオマテリアル(Biomaterials)の必要性
2. バイオマテリアルの定義と要求される性能
3. セラミックスの定義と焼結現象
4. セラミックスの合成プロセス
5. セラミックスの構造と物性

●教科書

なし

●参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995.
Introduction to Bioceramics, Ed. By L. L. Hench and J. Wilson, World Scientific, Singapore, 1993.

●評価方法と基準

セミナーへの参加態度、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

機能結晶化学セミナー 1B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期
教員	大槻 主税 教授	金 日龍 助教

●本講座の目的およびねらい

人工骨や人工歯を開発する上で必要となる無機固体材料（セラミックス）の生体機能について基礎的に理解するとともに、その原理を応用してセラミック医用材料（バイオマテリアル）の創製に必要な技術について議論を行い、医用セラミックスの開発に関する知識と研究手法を修得するとともに材料開発に関する創造力を養う。

●バックグラウンドとなる科目

無機化学、無機材料化学、物理化学、分析化学、高分子化学

●授業内容

1. 相図とガラスの形成
2. ガラスの構造と物性
3. 液相からの結晶の析出
4. 結晶化ガラスの合成方法
5. 生体内におけるガラスの表面反応

●教科書

なし

●参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Introduction to Bioceramics, Ed. By L. L. Hench and J. Wilson, World Scientific, Singapore, 1993.

●評価方法と基準

セミナーへの参加態度、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

機能結晶化学セミナー 1C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年前期	2年前期
教員	大槻 主税 教授	金 日龍 助教

●本講座の目的およびねらい

人工骨や人工歯を開発する上で必要となる無機固体材料（セラミックス）の生体機能について基礎的に理解するとともに、その原理を応用してセラミック医用材料（バイオマテリアル）の創製に必要な技術について議論を行い、医用セラミックスの開発に関する知識と研究手法を修得するとともに材料開発に関する創造力を養う。

●バックグラウンドとなる科目

無機化学、無機材料化学、物理化学、分析化学、高分子化学

●授業内容

1. 体液とガラスの反応プロセスの解析手法
2. 生体活性なバイオマテリアルの設計
3. 生体模倣（バイオミメティック）の考え方

●教科書

なし

●参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Introduction to Bioceramics, Ed. By L. L. Hench and J. Wilson, World Scientific, Singapore, 1993.

●評価方法と基準

セミナーへの参加態度、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

機能結晶化学セミナー 1D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期	2年後期
教員	大槻 主税 教授	金 日龍 助教

●本講座の目的およびねらい

人工骨や人工歯を開発する上で必要となる無機固体材料（セラミックス）の生体機能について基礎的に理解するとともに、その原理を応用してセラミック医用材料（バイオマテリアル）の創製に必要な技術について議論を行い、医用セラミックスの開発に関する知識と研究手法を修得するとともに材料開発に関する創造力を養う。

●バックグラウンドとなる科目

無機化学、無機材料化学、物理化学、分析化学、高分子化学

●授業内容

1. 有機-無機ハイブリッド
2. セラミックスを用いる癌治療
3. 再生医療における生体材料の役割

●教科書

なし

●参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Introduction to Bioceramics, Ed. By L. L. Hench and J. Wilson, World Scientific, Singapore, 1993.

●評価方法と基準

セミナーへの参加態度、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

時間外の質問は、講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。
それ以外は、事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

材料設計化学セミナー 1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年前期	1年前期
教員	鳥本 司 教授	鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

●本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明し効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を精読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。：達成目標：1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理解し、説明できる。：2. 電気化学的手法に基づき、エネルギー変換システムを具体的に設計できる。
このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

物理化学、電気化学、触媒化学

●授業内容

1. 電気化学測定法：2. 光電気化学：3. 太陽電池：4. 光触媒：5. ナノ構造制御による機能材料設計

●教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

●参考書

●評価方法と基準
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

材料設計化学セミナー 1B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期
教員	鳥本 司教授	鈴木 秀士准教授 亀山 達矢助教

●本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明し効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。：達成目標：1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理解し、説明できる。：2. 電気化学的手法に基づき、エネルギー変換システムを具体的に設計できる。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目
物理化学、電気化学、触媒化学

●授業内容
1. 電気化学測定法：2. 光電気化学：3. 太陽電池：4. 光触媒：5. ナノ構造制御による機能材料設計

●教科書
輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

- 参考書
- 評価方法と基準
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

材料設計化学セミナー 1C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年前期	2年前期
教員	鳥本 司教授	鈴木 秀士准教授 亀山 達矢助教

●本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明し効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。：達成目標：1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理解し、説明でき、目的とする特性を有する機能材料を設計できる。：2. 電気化学的手法に基づき、エネルギー変換システムを具体的に設計できる。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目
物理化学、電気化学、触媒化学

●授業内容
1. 電気化学測定法：2. 光電気化学：3. 太陽電池：4. 光触媒：5. ナノ構造制御による機能材料設計

●教科書
輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

- 参考書
- 評価方法と基準
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

材料設計化学セミナー 1D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期	2年後期
教員	鳥本 司教授	鈴木 秀士准教授 亀山 達矢助教

●本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明し効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。：達成目標：1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理解し、説明でき、目的とする特性を有する機能材料を設計できる。：2. 電気化学的手法に基づき、エネルギー変換システムを具体的に設計できる。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目
物理化学、電気化学、触媒化学

●授業内容
1. 電気化学測定法：2. 光電気化学：3. 太陽電池：4. 光触媒：5. ナノ構造制御による機能材料設計

●教科書
輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

- 参考書
- 評価方法と基準
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

結晶物性工学セミナー 1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
教員	田中 信夫教授	齋藤 晃准教授 山崎 順助教

●本講座の目的およびねらい

ナノ材料の物性を理解するためには、その構造および電子構造を正しく評価する必要がある。本セミナーでは、微粒子および薄膜の表界面におけるナノスケールの構造および物性評価の基礎となる電子顕微鏡学、回折物理学、結晶学、物性物理学の習得を目的として、教科書の輪読を行う。さらに、ナノ材料が示す特異な物性やダイナミクスについても取り上げ理解を深める。

達成目標：1) ナノ材料特有の物性を理解する。2) 電子顕微鏡像および回折図形から結晶構造、欠陥構造および表界面構造について知見を得ることができる。3) 対象となるナノ材料に対して適切な構造および物性評価法を提案できる。4) 電子顕微鏡分野で研究指導ができる。

●バックグラウンドとなる科目
電気化学、量子力学、熱・統計力学、物性物理学、凝縮物性学特論1、凝縮物性学特論II

●授業内容
1. 電子光学、2. 電子顕微鏡装置、3. 電子と試料の相互作用、4. アモルファス試料に対する散乱および位相コントラスト、5. 電子回折、6. 種々の電子回折および応用、7. 結晶試料および格子欠陥の結像、8. 特性X線および電子エネルギー分光による元素分析、9. 電子損傷

●教科書
L. Reimer, "Transmission Electron Microscopy" 他
毎回、一つの論文を取り上げ、その内容について討論する。

- 参考書
田中 信夫、「電子線ナノイメージング」
田中 通義、「やさしい電子回折」
今野 豊彦、「物質からの回折と結像」
- 評価方法と基準
口頭質問により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
特になし。
参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。
- 質問への対応
セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー1 B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	1年後期	
教員	田中 信夫 教授 齋藤 晃 准教授 山崎 順 助教	

●本講座の目的およびねらい
凝縮系物質における相転移現象および非線型非平衡現象の基礎となる統計物理学の修得および微結晶の原子構造・電子構造の解析の基礎となる電子顕微鏡、電子回折、電子エネルギー損失分光の修得に必要なテキストおよび文献を輪読・発表し、その理解を深める。

達成目標
1. 統計物理学をもちいて典型的な相転移および非線型非平衡現象を理解することができる。
2. 電子顕微鏡、電子回折、電子エネルギー損失分光の原理を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目
結晶物性工学、量子物性学

●授業内容

1. 相転移と臨界現象
2. 結晶および液晶の相転移
3. 微結晶の原子構造
4. 微結晶の電子構造

●教科書

毎回プリントを用意する。

●参考書

統計物理学：ランダウ（岩波書店） 固体物理学：キッテル（丸善）

●評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

特になし。

参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

●質問への対応

セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー1 C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	2年前期	
教員	田中 信夫 教授 齋藤 晃 准教授 山崎 順 助教	

●本講座の目的およびねらい

ナノ材料の物性を理解するためには、その構造および電子構造を正しく評価する必要がある。本セミナーでは、微粒子および薄膜の表面におけるナノスケールの構造および物性評価の基礎となる電子顕微鏡学、回折物理学、結晶学、物性物理学の習得を目的として、教科書の輪読を行う。さらに、ナノ材料が示す特異な物性やダイナミクスについても取り上げ理解を深める。
達成目標：1) ナノ材料特有の物性を理解する。2) 電子顕微鏡像および回折図形から結晶構造、欠陥構造および表面構造について知見を得ることができる。3) 対象となるナノ材料に対して適切な構造および物性評価法を提案できる。4) 電子顕微鏡分野で研究指導ができる。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学、量子力学、熱・統計力学、物性物理学、凝縮物性学特論I、凝縮物性学特論II

●授業内容

1. 電子光学、2. 電子顕微鏡装置、3. 電子と試料の相互作用、4. アモルファス試料に対する散乱および位相コントラスト、5. 電子回折、6. 種々の電子回折および応用、7. 結晶試料および格子欠陥の結像、8. 特性X線および電子エネルギー分光による元素分析、9. 電子線損傷

●教科書

L. Reimer, "Transmission Electron Microscopy" 他
毎回、一つの論文を取り上げ、その内容について討論する。

●参考書

田中 信夫、「電子線ナノイメージング」
田中通義、「やさしい電子回折」
今野豊彦、「物質からの回折と結像」

●評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

特になし。

参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

●質問への対応

セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー1 D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	2年後期	
教員	田中 信夫 教授 齋藤 晃 准教授 山崎 順 助教	

●本講座の目的およびねらい

凝縮系物質における相転移現象および非線型非平衡現象の基礎となる統計物理学の修得および微結晶の原子構造・電子構造の解析の基礎となる電子顕微鏡、電子回折、電子エネルギー損失分光の修得に必要なテキストおよび文献を輪読・発表し、その理解を深める。

達成目標
1. 統計物理学をもちいて典型的な相転移および非線型非平衡現象を理解することができる。
2. 電子顕微鏡、電子回折、電子エネルギー損失分光の原理を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

結晶物性工学、量子物性学

●授業内容

1. 相転移と臨界現象
2. 結晶および液晶の相転移
3. 微結晶の原子構造
4. 微結晶の電子構造

●教科書

毎回プリントを用意する。

●参考書

統計物理学：ランダウ（岩波書店）、固体物理学：キッテル（丸善）

●評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

特になし。

参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

●質問への対応

セミナー時に対応する。

機能物質工学セミナー1A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
教員	余語 利信 教授 坂本 渉 准教授 守谷 誠 助教	

●本講座の目的およびねらい

機能性材料の合成と物性に関する文献を輪読し、基礎力および応用力を身につける。この分野の研究の進め方、まとめ方などについて修得するとともに、関連分野の研究動向についても理解を深める。

●バックグラウンドとなる科目

無機化学、有機化学、無機材料化学、無機合成化学、物理化学

●授業内容

1. 機能性材料の合成 2. 機能性材料の物性

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

●履修条件・注意事項

●質問への対応

機能物質工学セミナー 1B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期	1年後期
教員	余語 利信 教授	坂本 渉 准教授 守谷 誠 助教

●本講座の目的およびねらい
機能物質工学セミナー 1Aに引き続き、機能性材料の合成と評価に関する文献を論読し、基礎力および応用力を身につける。この分野の研究の進め方、まとめ方などについて修得するとともに、関連分野の研究動向についても理解を深める。

●バックグラウンドとなる科目
機能物質工学セミナー 1A

●授業内容
1. 機能性材料の合成 2. 機能性材料の物性

- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

機能物質工学セミナー 1C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年前期	2年前期
教員	余語 利信 教授	坂本 渉 准教授 守谷 誠 助教

●本講座の目的およびねらい
機能物質工学セミナー 1Bに引き続き、機能性材料の合成と物性ならびに応用に関する文献を論読し、基礎力および応用力を身につけ、この分野の研究の理解を深める。

●バックグラウンドとなる科目
機能物質工学セミナー 1B

●授業内容
1. 機能性材料の合成 2. 機能性材料の物性 \ 3. 機能性材料の応用

- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

機能物質工学セミナー 1D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	セミナー	
対象履修コース	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期	2年後期
教員	余語 利信 教授	坂本 渉 准教授 守谷 誠 助教

●本講座の目的およびねらい
機能物質工学セミナー 1Cに引き続き、機能性材料の合成と物性ならびに応用に関する文献を論読し、この分野の研究の理解を深める。応用力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目
機能物質工学セミナー 1C

●授業内容
1. 機能性材料の合成 2. 機能性材料の物性 \ 3. 機能性材料の応用

- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

半導体物性工学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	2年前期	
教員	財満 顕明 教授	中塚 理 准教授

●本講座の目的およびねらい
半導体デバイスにおける物性論および製造プロセスに関する物理現象を基礎から理解し、半導体中の電気伝導、プロセス物理、またそれらの応用技術について、総合的に習得する。前半にエネルギーバンド理論からキャリア輸送の原理について、後半に基本的な半導体プロセスである酸化、拡散、固相反応などについて学ぶ。達成目標：1. 半導体中のキャリア輸送を、結晶構造、エネルギーバンド構造と関連付けて議論できる。2. 基本的な半導体プロセスをその物理現象と絡めて理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目
電磁気学、熱力学、統計力学、物性物理学。なお、応用物理系および材料系学科出身者以外は結晶物理学基礎および結晶材料学基礎を履修しておくことが望ましい。

- 授業内容
1. 半導体物性の基礎
 2. エネルギーバンド理論と有効質量
 3. 結晶欠陥と不純物
 4. 半導体ヘテロ構造と結晶成長
 5. 結晶歪みと移動度
 6. 不純物散乱とフォノン散乱
 7. 半導体プロセスの基礎
 8. 酸化過程および不純物拡散
 9. 界面固相反応

●教科書
講義資料を適時配布する。教科書は使用しない。

●参考書
"Semiconductor Devices—Physics and Technology 2nd edition" S.M. Sze 著 (WILEY), "Electronic Properties of Crystalline Solids" R. Bube 著 (Academic Press), など。その他、講義の進行に合わせて適宜紹介する。

●評価方法と基準
課題レポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
〈大学院〉平成23年度以降入学者
100～90点：S、89～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：F
〈大学院〉平成22年度以前入学者
100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

●履修条件・注意事項

●質問への対応
担当教員連絡先：内線5963、nakatuka@alice.xtal.nagoya-u.ac.jp
時間外の質問は、講義終了後に講義室で受け付ける。
教員室の場合は、事前にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

半導体デバイス工学特論 (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	1年前期	
教員	財満 顕明 教授	中塚 理 准教授

●本講座の目的およびねらい
大規模集積回路 (LSI) の基本素子であるシリコンMOSFETに対して、MOS構造の物理とMOSFETの動作原理やデバイス特性について基礎から理解すると共に、ナノスケールMOSFETにおける種々の現象や課題について理解を深める。半導体の物性とその応用に関する基礎力を高めると共に、他の新しい材料系や新しいデバイスへ考え方を適用していくための応用力を養う。

達成目標：
1. MOS構造の基本物理を理解し、説明できる。
2. MOSFETの動作原理を理解し、説明できる。
3. 極微細MOSFETにおける課題を理解し、説明できる。

●バックグラウンドとなる科目
量子力学、物性物理学、電磁気学、熱・統計力学。なお、応用物理系および材料系学科出身者以外は結晶物理学基礎および結晶材料学基礎を履修しておくことが望ましい。

●授業内容
1. はじめに
2. 半導体表面
3. 理想的なMOS構造
4. MOS構造のダイナミクス
5. 実際のMOS構造と量子効果
6. MOSFETの動作原理
7. パリステイックMOSFET
8. MOSFETの散乱理論
9. 微細MOSFET
10. MOSFETのばらつきと信頼性

●教科書
教科書は使用しないが、プリントを配布する。プリントや参考図書による復習を十分に行なうこと。参考図書は、初回の講義で紹介する。

●参考書
半導体の物理：御子柴宣夫 (培風館)、最新VLSIの基礎：タウア・ニン (丸善)、Physics of Semiconductor Devices: Sze (John Wiley & Sons)

●評価方法と基準
目標達成に対する評価の重みは同等である。
レポートにより、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
〈大学院：平成23年度以降入学者〉
100～90点：S、89～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：F
〈大学院：平成22年度以前入学者〉
100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

●履修条件・注意事項

●質問への対応
担当教員連絡先：内線2762、zaina@alice.xtal.nagoya-u.ac.jp
時間外の質問は、講義終了後に講義室で受け付ける。
教員室の場合は、事前にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

高圧力物質科学特論I (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期	2年後期
教員	長谷川 正 教授	

●本講座の目的およびねらい
高圧力実験に関わる原理や様々な技術および装置について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目
結晶化学、結晶物理、物性物理、無機化学、材料力学、相変態論、伝熱、結晶成長論

●授業内容
1. 基礎 2. アンピルの選択 3. 高温発生 4. X線測定 5. 光学測定

●教科書
初回の講義で紹介する。

●参考書
超高压の世界：八木健彦著 (岩波書店)

●評価方法と基準
口頭試問およびレポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

高圧力物質科学特論II (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年後期	1年後期
教員	長谷川 正 教授	

●本講座の目的およびねらい
超高压下での合成実験に関わる原理や様々な技術および装置について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目
結晶化学、結晶物理、物性物理、無機化学、材料力学、相変態論、伝熱、結晶成長論

●授業内容
1. 基礎と技術および装置 2. 電子遷移と物質創製 3. 無機物質創製 4. 単結晶育成 5. 有機物質創製

●教科書
必要に応じてプリント資料を配布

●参考書

●評価方法と基準
口頭発表と質疑応答およびレポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

電子物性学特論I (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	2年前期	
教員	生田 博志 教授	

●本講座の目的およびねらい
固体中では、多数の電子が他の電子やフォノンなどの素励起と相互作用しながら運動しており、本質的に多体の量子系である。本講義では、1粒子系の量子力学の知識を基に、多体系の量子論の手法を習得し、固体中における多体問題を扱うための基礎力を身につける。また、これらの手法の具体的な適用例として超伝導のBCS理論を学び、それに基づいて超伝導体の諸性質を論ずること、実際の問題に適用する応用力を養う。これにより、第2量子化などの多体量子系の手法を習熟するとともに、固体の電子物性をより深く理解できる総合力を習得することを目指す。

●バックグラウンドとなる科目
固体物理、量子力学、なお、物理系学科出身者以外は結晶物理学基礎を履修しておくことが望ましい

●授業内容
1. 序論、超伝導現象 2. ロンドンの現象論、熱力学的考察 3. 多体系の量子論 4. 同種粒子とハートリーフォック近似 5. 数表示と生成消滅演算子 6. 第2量子化 7. 電子格子相互作用 8. クーパー対 9. BCS波動関数とハミルトニアン 10. ギャップ方程式 11. BCS理論と実験との比較 12. Ginzburg-Landau方程式 13. 第1種と第2種の超伝導体 14. ピンニングと磁化曲線 15. 高温超伝導

●教科書

●参考書
超伝導物理入門、御子柴宣夫、鈴木克生 (培風館) 超伝導現象、M. ティンカム (小林俊一訳、産業図書)

●評価方法と基準
レポートにより目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

電子物性学特論II (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	1年前期	
教員	竹中 康司 准教授	

●本講座の目的およびねらい
 固体中では、多数の電子が他の電子やフォノンなどの素励起と相互作用しながら運動しており、本質的に多体の量子系である。固体材料の様々な機能は、これら固体中の電子の運動によるところが大きい。本講義では、特に光をプローブとして、この固体中電子の量子状態がいかに理解されるかの基礎を学ぶ。とりわけ、本専攻においてなされるそれぞれの研究に光学測定の手法が応用できるよう、実践的な内容とする。

達成目標

1. 固体の光学的性質を決める固体中電子の振る舞いを理解できる。
2. 分光測定の原理や測定結果の解析手法を理解できる。

●バックグラウンドとなる科目

量子力学、熱・統計力学、電磁気学、金属電子論、固体物理学

●授業内容

1. 序-光の素性-
2. 複素誘電関数と光学応答
3. 振動モードによる光吸収-分子振動と光学フォノン-
4. 金属の光応答-Drudeモデル-
5. バンド間遷移

●教科書

講義資料を配布する。

●参考書

C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (John Wiley & Sons, Inc.)
 F. Wooten, Optical Properties of Solids (Academic Press, 1972)
 P. A. Cox, The Electronic Structure and Chemistry of Solids (Oxford University Press, 1987)

●評価方法と基準

出席点と期末試験の合計を100点満点として、60点以上を合格とする。
 出席点(30%)、期末試験(70%)

●履修条件・注意事項

●質問への対応

火曜日昼休み時間に対応する。講義中の積極的な質問を歓迎する。
 教員連絡先: 内線3853, takenaka@nuap.nagoya-u.ac.jp

スピン物性工学特論I (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年後期	2年後期
教員	浅野 秀文 教授	

●本講座の目的およびねらい
 磁性の基礎、交換相互作用、関連現象について講述し、磁性・スピントロニクス分野の最先端研究を理解するための基礎知識を習得する事を目的とする。

●バックグラウンドとなる科目

量子力学、材料物理学、材料物性学、結晶材料学基礎

●授業内容

1. 磁性体の分類 (磁気特性、磁気構造、固体内電子状態) \ 2. 磁性と電子状態 (電子軌道、結晶場、分子磁場理論) \ 3. 局在電子系と過渡電子系 (各種の交換相互作用、電気伝導との関係) \ 4. 磁性関連現象と最近の話題 (マルチフェロイック、超伝導、磁性と超伝導・・・) \

●教科書

プリントを適宜配布する。

●参考書

化合物磁性 (過渡電子系): 安達健五 (裳華房)、化合物磁性 (局在スピニ系): 安達健五 (裳華房)

●評価方法と基準

レポートにより目標達成度を評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

スピン物性工学特論II (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
教員	植田 研二 准教授	

●本講座の目的およびねらい
 遷移金属酸化物は、結晶形と組成の選択により、強磁性、強誘電性、超伝導等の多様な電気的磁気的特性を示す。本講義では遷移金属酸化物材料 (特にペロブスカイト型酸化物材料) の性質、作製方法、磁気及び電気特性の制御手法について学び、酸化物材料分野の最先端研究を理解するための基礎知識を習得する事を目的とする。

●バックグラウンドとなる科目

量子力学、固体物理学、結晶材料学基礎

●授業内容

1. 遷移金属酸化物の基本的性質
2. 遷移金属酸化物薄膜作製方法 \
3. 遷移金属酸化物の磁気、電気特性 \
4. 遷移金属酸化物磁性複合材料 (マルチフェロイック材料、磁性超伝導体等)

●教科書

プリントを適宜配布する。

●参考書

電気伝導性酸化物: 津田、那須、藤森、白鳥 (裳華房)

●評価方法と基準

レポートにより目標達成度を評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

機能結晶化学特論I (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	2年前期	
教員	大槻 主税 教授	

●本講座の目的およびねらい
 本講義では、無機材料を中心としたセラミックスや複合材料について、化学反応、合成方法、微構造制御 などの観点から材料の設計を考える。
 1. 基本的な材料合成法を理解し、説明できる。
 2. 目的に応じた材料設計の考え方を理解する。
 3. 機能とその制御について理解する。
 主として、医用セラミックスや複合材料、有機-無機ハイブリッド、バイオミメティック合成プロセスを中心に取り上げる。

●バックグラウンドとなる科目

結晶化学基礎、触媒・表面化学、無機合成化学、無機材料化学、構造・電気化学

●授業内容

1. 材料合成法と特徴
2. 材料の機能制御
3. 化学的特性の制御因子
4. 機械的特性の制御因子
5. 微構造制御 (マクロレベル、ナノ、ミクロレベル)
6. 材料設計と課題

●教科書

プリントを用意する。

●参考書

授業の都度紹介する。

●評価方法と基準

課題レポート50%、討論など50%、100点満点で60点以上を合格とする。
 <平成23年度以降入・進学者>
 S: 100-90点、A: 89-80点、B: 79-70点、C: 69-60点、F: 59点以下
 <平成22年度以前入・進学者>
 A: 100-80点、B: 79-70点、C: 69-60点、D: 59点以下

●履修条件・注意事項

●質問への対応

授業終了後に対応する。

連絡先: 大槻主税 ohtsuki@apchen.nagoya-u.ac.jp

機能結晶化学特論Ⅱ (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用化学分科	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
教員	大槻 圭規 教授	

●本講座の目的およびねらい
生体の機能修復に利用される無機固体材料(セラミックス)を基礎的に学ぶ。セラミックスの合成法、微細構造や化学結合に基づいた手法を利用して、生体機能を修復する材料の設計について理解する。セラミックスのが現する機能を応用した医用材料の開発手法を修得する。

●バックグラウンドとなる科目
無機化学、無機材料化学、物理化学、分析化学、高分子化学。なお、化学系学科出身者以外は結晶化学基礎を履修しておくことが望ましい。

●授業内容

1. バイオマテリアル(Biomaterials)の必要性
2. 人工関節としてのセラミックス
3. 生体活性ガラス
4. 生体活性材料の設計
5. 金属材料への生体活性付与
6. 有機-無機ナノハイブリッドによる骨修復材料の創製
7. 生体模倣(バイオミメティック)法による機能材料の創製
8. 組織再生支援材料

●教科書

なし

●参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc.
1995. Introduction to Bioceramics, Ed. By L. L. Hench and J. Wilson, World Scientific, Singapore, 1993.

●評価方法と基準

中間試験、期末試験、授業への参加態度を基に評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

質問への対応

担当教員連絡先: 大槻(内線3343 E-mail ohtsuki@apchen.nagoya-u.ac.jp)

時間外の質問は、講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。

それ以外は、事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

材料設計化学特論Ⅰ (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	2年後期	
教員	鳥本 司 教授 鈴木 秀士 准教授	

●本講座の目的およびねらい
分子および原子をナノメートルサイズで集積化した化学システムを構築することにより、電子移動および化学反応を自在に制御することができる。本講義では、電気化学的手法に基づく、これらシステムの設計法および評価法を学ぶ。達成目標 1. 化学システム構築のための電気化学的手法を理解する。 2. 光エネルギー変換のための化学システムの設計法を理解する。 3. ナノメートルサイズにおける金属および半導体の特性変化を理解する。

この講義を通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

物理化学、なお、化学系学科出身者以外は結晶化学基礎を履修しておくことが望ましい

●授業内容

1. 電気化学系とポテンシャル
2. 電極反応
3. 燃料電池
4. 半導体電極による光エネルギー変換
5. 光触媒
6. ナノ材料における物理化学特性変化

●教科書

ベーシック電気化学(化学同人)大塚利行、加納健司、桑畑 進 著

●参考書

●評価方法と基準

授業中の小テスト(50%)およびレポート(50%)で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。
連絡先: torimoto@apchen.nagoya-u.ac.jp

●履修条件・注意事項

●質問への対応

材料設計化学特論Ⅱ (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	1年後期	
教員	鳥本 司 教授 鈴木 秀士 准教授	

●本講座の目的およびねらい
本講義では、ナノテクノロジーをはじめとした作りの最近のトピックを取り入れつつ、材料設計の基本的な考え方・コンセプトを、固体表面科学の講義を通して学ぶ。そして、今後、より高度化が望まれる触媒・半導体デバイス、センサー等の未来像について、授業を通して一緒に考察していくことを目指す。

固体表面科学の講義内容として、歴史的背景も踏まえつつ、大きくは以下の4つの事柄を扱う。
1. 超高真空を用いた表面科学的手法 2. 表面科学技術
3. 固体表面の原子分子の物理・化学 4. 物質設計のための固体表面科学

●バックグラウンドとなる科目

物理化学、無機化学など、化学系学科出身者以外は結晶化学基礎を履修しておくことが望ましい。

●授業内容

1. 超高真空を用いた表面科学的手法
2. 表面科学技術
3. 固体表面の原子分子の物理・化学
4. 物質設計のための固体表面科学

●教科書

資料をプリントで配布する。

●参考書

現代化学への入門14「表面科学・触媒科学への展開」(岩波書店) 川合真紀、堂面一成 著
表面科学シリーズ「表面の化学」(丸善) 岩澤康裕、小間篤 編
表面科学シリーズ「表面科学入門」(丸善) 小間篤、塚田捷、八木克道、青野正和 著
など

●評価方法と基準

出席点、授業中の発表、または課題レポートで、総合的に60点以上を合格とする。課題レポートは、コピーや使い回しは無効とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

質問がある場合は、下記の時間帯に事前予約をすること。

オフィスアワー: 月曜日から金曜日 9:00-17:00

結晶物理学特論Ⅰ (2.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	2年前期	
教員	田中 信夫 教授 齋藤 晃 准教授	

●本講座の目的およびねらい
ナノサイエンス・ナノテクノロジーは21世紀の科学技術の重要な研究領域の1つである。本講義では、その研究の歴史から始め、「試料作製」、「構造評価」、「特異な性質」、「応用」の順に学部初年級の知識を基礎としてやさしく説明する。

●バックグラウンドとなる科目

物理学通論、化学通論、材料学通論 なお、物理系学科出身者以外は結晶物理学基礎を履修しておくことが望ましい

●授業内容

- (1) ナノテクノロジー研究の流れ
- (2) ナノ材料の原子構造
- (3) ナノ材料の電子構造
- (4) ナノ材料の特異的性質
- (5) ナノ材料の応用

●教科書

●参考書

「ナノテクノロジー入門シリーズ」(共立出版;2006年) 「図解ナノテクノロジーのすべて」(工業調査会;2001年)

●評価方法と基準

口頭試問、演習課題

●履修条件・注意事項

●質問への対応

機能物質工学特論II (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	1年前期	
教員	田中 信夫 教授 齋藤 晃 准教授	

●本講座の目的およびねらい

現在の半導体デバイス、電池材料等における新規材料開発にはナノスケールの構造および物性評価がきわめて重要である。電子線は局所領域のミクロスコピーおよびスペクトロスコピーが可能であるため、ナノ材料の開発には必要不可欠なプローブといえる。本講義では、電子線をもちいた材料解析の基礎となる電子顕微鏡学と回折結晶学を学部レベルの物理的知識を基礎にやさしく解説する。講義では「電子線とは」から始め、「装置」、「回折現象」、「顕微鏡」の順に説明し、ナノ材料解析への応用にも触れる。

●バックグラウンドとなる科目

物理学通論、量子力学、結晶物理学 なお、物理系学科出身者以外は結晶物理学基礎を履修しておくことが望ましい

●授業内容

- (1) 電子線の発生
- (2) 電子顕微鏡装置
- (3) 電子回折
- (4) 電子顕微鏡法
- (5) 高分解能電子顕微鏡法

●教科書

「電子線ナノイメージング」(内田老鶴園; 2008年)

●参考書

「材料評価のための高分解能電子顕微鏡法」(共立出版; 1996年) 「材料評価のための分析電子顕微鏡法」(共立出版; 1999年)

●評価方法と基準

口頭試問、演習課題

●履修条件・注意事項

●質問への対応

機能物質工学特論I (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	2年後期	
教員	余蒔 利信 教授	

●本講座の目的およびねらい

コロイドと界面化学の基礎的事項を理解し、多岐にわたるコロイド科学の分野について学ぶ。また、コロイド化学を用いたナノ粒子の合成やその材料としての応用についても学習する。

1. コロイド系の基本的性質(各種界面、安定性、レオロジーなど)について学ぶ。
2. ナノ粒子の合成と性質について学ぶ。
3. ナノ粒子材料の合成と評価について学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

化学基礎I、化学基礎II、無機化学、物理化学、無機材料化学など

●授業内容

1. コロイド状態
2. コロイドの動力学的、光学的性質
3. 気液、液液、気固、固液界面
4. 帯電界面
5. コロイドの安定性、レオロジー
6. エマルジョンと泡
7. コロイドプロセスのナノ粒子合成への応用
8. ナノ粒子材料の性質

●教科書

●参考書

●評価方法と基準
演習、レポートあるいは試験

●履修条件・注意事項

●質問への対応

機能物質工学特論II (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	1年後期	
教員	坂本 渉 准教授	

●本講座の目的およびねらい

結晶性無機固体、特に先端機能性セラミックス材料の合成、プロセスング、物性と応用について学ぶ。結晶性固体の生成と結晶成長に関する基礎的な理解を深めるとともに、形態および物性の制御法を修得する。

主に本学間分野における応用力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

無機化学、無機材料化学、なお、化学系学科出身者以外は結晶化学基礎を履修しておくことが望ましい。

●授業内容

1. 無機材料の機能発現因子
2. 液相からの結晶合成(単結晶育成技術)と応用
3. ケミカルプロセスによる薄膜作製と評価
4. 固相反応による多結晶セラミックス作製と応用
5. セラミックプロセスング科学

●教科書

講義資料を適時配布する。

●参考書

A. R. West著、「固体化学入門」、講談社 William D. Callister Jr.著、「Materials Science and Engineering」、Wiley社

●評価方法と基準

レポートあるいは試験
100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上をAとする。(H23年度以降入学者については、特に90点以上をSとする)

●履修条件・注意事項

●質問への対応

回折物理学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用物理学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期	1年後期
教員	澤 博 教授	

●本講座の目的およびねらい

結晶学の基礎を復習し、逆格子、逆空間、結晶構造因子などの結晶学における重要な概念を復習し、実際の研究に即した最新の回折物理における実験法・回折法を学習する。達成目標: 1. 単結晶によるX線構造解析法、粉末試料によるリートヴェルト解析の実際的方法を原理・適用方法を理解する。: 2. 物性変化に対応した構造変化、(例えば、構造相転移に伴い生ずる超格子反折などが発生原因など)を考察することが出来る。

●バックグラウンドとなる科目

回折物理学特論I。

●授業内容

1. 逆格子、逆空間、結晶構造因子。(復習): 2. 単結晶による結晶構造解析の実際: 3. 粉末X線回折の実際: 4. 最近のX線回折法(回折装置、放射光X線光源): 5. リートヴェルト解析の実際: 6. マキシマムエントロピー法などの最新の解析法

●教科書

●参考書
放射光結晶学, P. コペンズ, アカデミー プレス: X線回折, B.E. ワレン, アディソン-ウエスリー出版

●評価方法と基準

レポートと期末テストにより目標達成度を評価する。: レポート70%、期末試験30%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

磁性体工学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	電子工学分野	結晶材料工学専攻 量子工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期 1年前期
開講時期2	2年前期	2年前期 2年前期
教員	岩田 聡 教授	加藤 剛志 准教授

- 本講座の目的およびねらい
磁性物理、磁性材料、磁性デバイスに関する基礎とその応用について講義する。：達成目標
：1. 磁性の基礎概念の理解。：2. 強磁性体の磁気特性の理解。：3. 強磁性体の新しい応用例の習得
- バックグラウンドとなる科目
電気磁気学、電気物性基礎論、固体電子工学、磁性体工学
- 授業内容
1. 種々の秩序磁性：2. 磁気異方性と磁気ひずみ：3. 磁区構造と磁化機構：4. 磁性の微視的実験：5. 磁気記録からMRAMまで
- 教科書
なし
- 参考書
近角聡信, 強磁性体の物理(上)(下), 裳華房
- 評価方法と基準
筆記達成目標に対する評価の重みは同等である。試験8で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

高分子構造・物性論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	応用化学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年前期	2年前期
教員	松下 裕秀 教授	高野 敦志 准教授

- 本講座の目的およびねらい
高分子の構造・物性・機能に分子自身の構造が凝集構造としてどのように反映されているかについて学ぶ。特に複合高分子の構造・物性について掘り下げて学ぶ。 達成目標は次の各項目の理解と修得である。(1) 高分子構造観察法及び分子特性評価法、(2) 高分子の分子構造と集合構造の関係、(3) 高分子複合系の構造と物性、(4) 高分子の構造・運動と機能
- バックグラウンドとなる科目
熱力学、高分子物理化学、構造・電気化学、物理化学実験、無機・物理化学実験、無機物理化学演習1、2
- 授業内容
(1) 分子量、分子量分布測定法、(2) ポリマーブレンドの相溶性、(3) ブロック・グラフト共重合体のマイクロ相分離 # 1、(4) ブロック・グラフト共重合体のマイクロ相分離 # 2、(5) 結晶性高分子の構造、(6) 高分子の熱的性質、(7) 高分子の力学的性質 # 1、(8) 高分子の力学的性質 # 2、(9) 高分子の粘弾性、(10) 高分子の電気的性質、(11) 高分子の光学的性質、(12) 高分子膜表面・界面の構造、(13) 高分子膜表面における分子運動
- 教科書
プリントを用意する。
- 参考書
- 評価方法と基準
課題レポート(30%)と期末試験(70%)、合計100点満点中60点以上を合格とする。
＜平成23年度以降入・進学者＞
S：100-90点、A：89-80点、B：79-70点、C：69-60点、F：59点以下
＜平成22年度以前入・進学者＞
優：100-80点、良：79-70点、可：69-60点、不可：59点以下
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
講義終了時に対応する。
担当教員連絡先：
松下 内線4604 yushu@apchen.nagoya-u.ac.jp
高野 内線3211 atakano@apchen.nagoya-u.ac.jp

電気化学プロセス特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期	1年前期
教員	興戸 正純 教授	黒田 健介 准教授

- 本講座の目的およびねらい
本特論では、電池と電解、めっき、腐食・防食などの電気化学反応に基づく現象や処理法ならびに電気化学計測法について理解する。またこれに先立ち、電気化学反応の基礎的事柄について再習得することにより、電気化学の基礎から応用までの理解を深める。
- バックグラウンドとなる科目
物理化学、材料物理学、材料物理化学、表面物理化学、素材プロセス工学第2
- 授業内容
I. 基本的事項の確認
1. アノード・カソード 酸化・還元
2. ファラデーの法則
3. 電位とネルンストの式、貴卑、熱力学と電気化学 ΔG とE
4. 標準電極電位とイオン化剤
5. 参照電極、参照電極の電位
6. 単極電位 (第1種, 第2種, 第3種)
7. E-pH図の描き方と見かた、使い方
8. E-pH図とポテンシャルダイアグラム
9. 過電圧と分極、分極曲線
10. バトラー・ボルマーの式、ターフェルの式
11. 水素過電圧、酸素過電圧
II. 電池反応と電解反応
1. 電池の構成と電極反応、起電力
2. 電池の起電力と単極電位
3. 電解めっき(カソード反応)
4. 無電解めっき
5. 陽極酸化(アノード反応)
6. 腐食・防食
III. 電気化学計測
1. 電位差測定
2. サイクリック・ボルタメトリー
3. クロノポテンシオメトリー
4. クロノアンペロメトリー
5. 交流インピーダンス法
- 教科書
- 参考書
例えば
日本金属学会 金属化学入門シリーズ4 材料電子化学
松田好晴, 岩倉千秋 著 電気化学概論 (丸善)
春山志郎 著 表面技術者のための電気化学(第2版) (丸善)
- 評価方法と基準
レポートおよび筆記試験により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

電気化学プロセス特論 (2.0単位)

- 履修条件・注意事項
特になし
- 質問への対応
講義終了時に対応する。それ以外は、メールにて事前連絡の上、対応する。
担当教員連絡先 kkuroda@nuase.nagoya-u.ac.jp

結晶成長プロセス特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	1 年前期	1 年前期
教員	宇治原 徹 教授	

●本講座の目的およびねらい
 融液成長、溶液成長、気相成長など、結晶成長にはいくつかの形態があるが、驚くことにその素過程はほぼ共通している。しかも、金属、半導体といった無機材料から、タンパク質結晶のような分子サイズの巨大分子まで、分子間相互作用の種類こそ異なるが、メカニズムはほぼ同じである。本講義では、基礎としての結晶成長の素過程を深く理解することを目的とし、結晶成長の一般理論について理解する。

- ・ 達成目標
- (1) 結晶成長の一般論を確実に理解し、説明できる。
- (2) 結晶成長理論を自らの研究対象に応用できる能力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目
 相変換工学、材料物理学、材料物理学、移動現象論、結晶物理学、数学 2 及び演習

- 授業内容
1. 二次元核形成とスパイラル成長
 2. 結晶成長速度
 3. 表面モフォロジー
 4. 結晶の外形

●教科書
 教科書は授業中に指示

●参考書
 特になし

●評価方法と基準
 レポート 50% と授業時における諸問 50% で評価。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
<http://www.numse.nagoya-u.ac.jp/ujihara/>

結晶成長工学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	材料工学分野	結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期	2 年前期
教員	宇治原 徹 教授	

●本講座の目的およびねらい
 結晶成長過程は、典型的な非平衡統計力学に基づくパターン形成の問題である。本講義では、その基礎となる統計力学、拡散方程式、熱拡散方程式の詳細を学習し、パターン形成過程の起源から最終的な形状形成までを理解する。

- ・ 達成目標
- (1) 状態図、拡散方程式の一般論を確実に理解し、説明できる。
- (2) 結晶成長におけるパターン形成を自らの研究対象に応用できる能力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目
 相変換工学、材料物理学、材料物理学、移動現象論、結晶物理学、数学 2 及び演習

- 授業内容
1. 状態図と統計力学
 2. 拡散方程式
 3. DLA モデル、フェーズフィールドモデル
 4. パターン形成

●教科書
 講義中に指示する。

●参考書
 配布する

●評価方法と基準
 レポート 50% と講義中の質疑 50% で評価

●履修条件・注意事項

●質問への対応
<http://www.numse.nagoya-u.ac.jp/ujihara/>

材料評価学特論 (2.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	機械工学分野	機械情報システム工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2 年前期	2 年前期 2 年前期
教員	巨 岡 教授	森田 康之 講師

●本講座の目的およびねらい
 材料システムの機能・健全性を学際的に評価する手法について学ぶ。 達成目標 \ 材料固有の物理的特性、その微細な変化の測定技術、物理量の変化から材料の組織および材料システムの幾何学的異常を予測する技術を理解する。

●バックグラウンドとなる科目
 材料科学

- 授業内容
1. 材料の電気的性質
 2. 材料の磁気的性質
 3. 材料の弾性波に対する性質
 4. 材料の放射線に対する性質
 5. 電位差法による非破壊評価
 6. 渦電流による非破壊評価
 7. マイクロ波による非破壊評価
 8. 磁化現象を利用した非破壊評価
 9. AE による非破壊評価
 10. 超音波による非破壊評価
 11. 放射線による非破壊評価
 12. 熱現象を利用した非破壊評価
 13. 浸透現象を利用した非破壊評価

●教科書
 講義ノート配布

●参考書

●評価方法と基準
 達成目標に対する評価の重みは同等である。 期末試験80%、課題レポート20%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
 連絡先: ju@mech.nagoya-u.ac.jp, ext. 4672, \ morita@mech.nagoya-u.ac.jp, ext. 4673

結晶材料特別講義1A (1.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1 年前期	
教員	非常勤講師 (結晶)	

●本講座の目的およびねらい
 結晶材料工学に関する最新の知識と情報を習得する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
 結晶材料工学に関する最新の情報

●教科書

●参考書

●評価方法と基準
 試験あるいはレポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

結晶材料特別講義1B (1.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	1年後期	
教員	非常勤講師 (結晶)	

- 本講座の目的およびねらい
結晶材料工学に関する最新の知識と情報を習得する。
- バックグラウンドとなる科目
- 授業内容
結晶材料工学に関する最新の情報
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
試験あるいはレポート
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

結晶材料特別講義1C (1.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	2年前期	
教員	非常勤講師 (結晶)	

- 本講座の目的およびねらい
結晶材料工学に関する最新の知識と情報を習得する。
- バックグラウンドとなる科目
- 授業内容
結晶材料工学に関する最新の情報
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
試験あるいはレポート
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

結晶材料特別講義1D (1.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	講義	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	2年後期	
教員	非常勤講師 (結晶)	

- 本講座の目的およびねらい
結晶材料工学に関する最新の知識と情報を習得する。
- バックグラウンドとなる科目
- 授業内容
結晶材料工学に関する最新の情報
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
試験あるいはレポート
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

結晶デバイス工学特別実験及び演習A (1.0単位)		
科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期1	1年前期	
教員	財満 顕明 教授 中塚 理准 教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教	

- 本講座の目的およびねらい
ナノスケール構造の半導体デバイスにおける電子輸送や半導体表面・界面で発現する諸現象にたいする基礎的事項の理解を深めると共に、得られた結果を応用、展開して、新しいナノスケール構造の半導体デバイスや次世代のプロセス技術を開発するために必要な基礎的手法を修得する。
達成目標：実験から得られたデータについて解析および調査することができ、総合的な分析を踏まえて、さらなる独創的な研究を組み立てることができる。
- バックグラウンドとなる科目
物性物理学、物理計測工学、電磁気学、電子工学
- 授業内容
 1. ナノスケールデバイスにおける電子輸送現象
 2. 薄膜成長における表面反応
 3. ヘテロ構造界面における結晶学的構造と電気的特性
 4. 半導体表面構造と電子状態
 5. 表面反応プロセス制御と薄膜成長
 6. 半導体結晶の超微細加工とデバイス試作
 7. 半導体表面電子状態の原子スケール計測
- 教科書
特になし。
- 参考書
- 評価方法と基準
口頭試問、レポートおよび実験意欲により評価する。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

結晶デバイス工学特別実験及び演習B (1.0単位)	
科目区分	主専攻科目 主分野科目
課程区分	前期課程
授業形態	実験及び演習
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期
教員	財満 顕明 教授 中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教
<p>●本講座の目的およびねらい ナノスケール構造の半導体デバイスにおける電子輸送や半導体表面・界面で発現する諸現象にたいする基礎的事項の理解を深めると共に、得られた結果を応用、展開して、新しいナノスケール構造の半導体デバイスや次世代のプロセス技術を開発するために必要な基礎的手法を修得する。 達成目標：実験から得られたデータについて解析および調査することができ、総合的な分析を踏まえて、さらなる独創的な研究を組み立てることができる。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目 物性物理学、物理計測工学、電磁気学、電子工学</p> <p>●授業内容 1. ナノスケールデバイスにおける電子輸送現象 2. 薄膜成長における表面反応 3. ヘテロ構造界面における結晶学的構造と電気的特性 4. 半導体表面構造と電子状態 5. 表面反応プロセス制御と薄膜成長 6. 半導体結晶の超微細加工とデバイス試作 7. 半導体表面電子状態の原子スケール計測</p> <p>●教科書 特になし。</p> <p>●参考書 ●評価方法と基準 口頭試問、レポートおよび実験意欲により評価する。</p> <p>●履修条件・注意事項 ●質問への対応</p>	

高圧力物質科学特別実験及び演習A (1.0単位)	
科目区分	主専攻科目 主分野科目
課程区分	前期課程
授業形態	実験及び演習
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期
教員	長谷川 正 教授 丹羽 健 助教
<p>●本講座の目的およびねらい 高圧力物質科学の知識を基礎として実験及び演習を行い、高圧力下での結晶材料工学を修得する。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●評価方法と基準</p> <p>●履修条件・注意事項</p> <p>●質問への対応</p>	

高圧力物質科学特別実験及び演習B (1.0単位)	
科目区分	主専攻科目 主分野科目
課程区分	前期課程
授業形態	実験及び演習
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期
教員	長谷川 正 教授 丹羽 健 助教
<p>●本講座の目的およびねらい 高圧力物質科学の知識を基礎として実験及び演習を行い、高圧力下での結晶材料工学を修得する。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目</p> <p>●授業内容</p> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●評価方法と基準</p> <p>●履修条件・注意事項</p> <p>●質問への対応</p>	

電子物性工学特別実験及び演習A (1.0単位)	
科目区分	主専攻科目 主分野科目
課程区分	前期課程
授業形態	実験及び演習
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期
教員	生田 博志 教授 竹中 康司 准教授 竹内 恒博 准教授
<p>●本講座の目的およびねらい 最先端研究に携わることで、機能性材料が発現する様々な電子物性の機構を明らかにするのに必要な基礎力を養う。また、基礎研究で明らかになった知見を利用して具体的な応用に結び付けるための応用力を養う。これにより、様々な実験技術を習得するとともに、機能性材料の実験的手法に基づく研究開発を行うための総合力を身につける。</p> <p>●バックグラウンドとなる科目 量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子論、固体物理学</p> <p>●授業内容 超伝導、磁性体、熱電材料などの電子輸送係数、磁性、熱物性等の実験的研究。</p> <p>●教科書</p> <p>●参考書</p> <p>●評価方法と基準 実験の進め方や、得られた結果の議論を通して、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。</p> <p>●履修条件・注意事項</p> <p>●質問への対応</p>	

——電子物性工学特別実験及び演習 B (1.0単位)——

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	生田 博志 教授	竹中 康司 准教授 竹内 恒博 准教授

- 本講座の目的およびねらい
最先端研究に携わることで、機能性材料が発現する様々な電子物性の機構を明らかにするのに必要な基礎力を養う。もしくは、基礎研究で明らかになった知見を利用して具体的な応用に結び付けるための応用力を養う。これにより、様々な実験技術を習得するとともに、機能性材料の実験的手法に基づく研究開発を行うための総合力を身につける。
- バックグラウンドとなる科目
量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子論、固体物理学
- 授業内容
超伝導、磁性体、熱電材料などの電子輸送係数、磁性、熱物性等の実験的研究。
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
実験の進め方や、得られた結果の議論を通して、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

——スピン物性工学特別実験及び演習 A (1.0単位)——

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
教員	浅野 秀文 教授	植田 研二 准教授 宮脇 哲也 助教

- 本講座の目的およびねらい
原子層制御人工格子、超薄膜、多層膜、磁性ナノ構造の設計・作製法ならびに微細加工法を学ぶ。
：達成目標：1) 薄膜成長の基礎を理解する。：2) 磁性人工格子、超薄膜を作製できる。：3) 微細加工ができる。：4) 各種手法に磁氣的・電氣的特性評価ができる。
- バックグラウンドとなる科目
電磁気学 A、結晶物理学、材料物理学、材料物性学、材料物理学、磁性材料学
- 授業内容
1. 各種エピタキシャル薄膜成長、2. 超薄膜、人工格子、積層構造の作製、3. 微細加工による接合デバイスの作製、4. 表面・界面構造評価、5. 磁氣的・電氣的特性評価
- 教科書
毎回プリントを配布する。
- 参考書
- 評価方法と基準
達成目標に対する評価は同等である。：課題レポートで評価し、100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

——スピン物性工学特別実験及び演習 B (1.0単位)——

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	浅野 秀文 教授	植田 研二 准教授 宮脇 哲也 助教

- 本講座の目的およびねらい
薄膜材料、ナノ構造物質の物性評価法、磁気測定法ならびにその解析法を習得する。：達成目標：1) バルク材料、ナノ構造物質の物性評価ができる。2) 薄膜材料、ナノ構造物質の磁気測定ができる。3) 物性測定と磁気測定結果を解析できる。
- バックグラウンドとなる科目
電磁気学 A、結晶物理学、材料物性学、材料物理学、磁性材料学
- 授業内容
1. 薄膜 X 線結晶構造解析：2. 微量磁気測定と解析法：3. メスハウアー効果測定法及び解析法：4. 磁気伝導効果測定法及び解析法
- 教科書
毎回プリントを配布する。
- 参考書
- 評価方法と基準
達成目標に対する評価は同等である。：課題レポートで評価し、100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

——機能結晶化学特別実験及び演習 A (1.0単位)——

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
教員	大槻 主税 教授	金 日龍 助教

- 本講座の目的およびねらい
人工骨や人工歯を開発する上で必要となる無機固体材料（セラミックス）の生体機能について基礎的に理解するとともに、その原理を応用してセラミック医用材料（バイオマテリアル）の創製に必要な技術について、実験実習により理解を深め、医用セラミックスの合成と解析に関する研究手法を修得する。
- バックグラウンドとなる科目
無機化学、無機材料化学、物理化学、分析化学、高分子化学
- 授業内容
1. セラミックスの合成
2. ガラスの合成
3. 材料の微構造解析
4. 材料の物性測定
- 教科書
なし
- 参考書
Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.
- 評価方法と基準
授業への参加態度とレポート課題により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までを C、70点以上79点までを B、80点以上89点までを A、90点以上を S とする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上を A とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
時間外の質問は、講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。
それ以外は、事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

機能結晶化学特別実験及び演習 B (1.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	大槻 主税 教授	金 日龍 助教

●本講座の目的およびねらい
人工骨や人工歯を開発する上で必要となる無機固体材料（セラミックス）の生体機能について基礎的に理解するとともに、その原理を応用してセラミック医用材料（バイオマテリアル）の創製に必要な技術について、実験実習により理解を深め、医用セラミックスの合成と解析に関する研究手法を修得する。

●バックグラウンドとなる科目
無機化学、無機材料化学、物理化学、分析化学、高分子化学

●授業内容

1. 結晶化ガラスの合成
2. ゼルゲル法による有機-無機ハイブリッドの合成
3. 結晶化ガラスの微構造解析
4. ハイブリッド材料の物性測定

●教科書

なし

●参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.

●評価方法と基準

授業への参加態度とレポート課題により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

時間外の質問は、講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。
それ以外は、事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

材料設計化学特別実験及び演習 A (1.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
教員	鳥本 司 教授	鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

●本講座の目的およびねらい
界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明するとともに、電気化学的手法を用いて効率の良いエネルギー変換システムを構築する。：達成目標：1. 材料のサイズをナノメートル領域で制御し、その物理化学特性を解明する。：2. 種々の機能材料を組み合わせることに伴って電気化学システムを構築し、その特性を評価する。
この特別実験及び演習を通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

物理化学、電気化学、触媒化学

●授業内容

1. 電気化学測定による物性評価：2. 太陽電池作製：3. 光触媒の調製：4. ナノ構造制御による機能材料設計：5. 光電気化学特性の解明

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

レポート提出および口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

材料設計化学特別実験及び演習 B (1.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	鳥本 司 教授	鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

●本講座の目的およびねらい
界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明するとともに、電気化学的手法を用いて効率の良いエネルギー変換システムを構築する。：達成目標：1. 材料のサイズをナノメートル領域で制御し、その物理化学特性を解明する。：2. 種々の機能材料を組み合わせることに伴って電気化学システムを構築し、その特性を評価する。
この特別実験及び演習を通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

物理化学、電気化学、触媒化学

●授業内容

1. 電気化学測定による物性評価：2. 太陽電池作製：3. 光触媒の調製：4. ナノ構造制御による機能材料設計：5. 光電気化学特性の解明

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

レポート提出および口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

結晶物性工学特別実験及び演習 A (1.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
教員	田中 信夫 教授	齋藤 見 准教授 山崎 順 助教

●本講座の目的およびねらい
ナノ構造材料の構造と物性に関する高度な実験研究指導

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

●教科書

●参考書

●評価方法と基準

論文審査、口頭試問

●履修条件・注意事項

●質問への対応

結晶物質工学特別実験及び演習 B (1.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	田中 信夫 教授	齋藤 晃 准教授 山崎 順 助教

- 本講座の目的およびねらい
電子線をもちいた種々の構造解析法および物性測定法に関する高度な実験研究指導
- バックグラウンドとなる科目
- 授業内容
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
論文審査、口頭試問
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

機能物質工学特別実験及び演習 A (1.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年前期	
教員	余語 利信 教授	坂本 渉 准教授 守谷 誠 助教

- 本講座の目的およびねらい
機能性物質の合成法とその物性評価・応用技術について理解を深める。さらに、機能性物質の合成と評価に関する基礎的な実験技術を習得する。
- バックグラウンドとなる科目
- 授業内容
1. 機能性材料の合成 2. 機能性材料の物性評価 \ 3. 機能性材料の応用技術
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

機能物質工学特別実験及び演習 B (1.0単位)

科目区分	主専攻科目	主分野科目
課程区分	前期課程	
授業形態	実験及び演習	
対象履修コース	結晶材料工学専攻	
開講時期 1	1年後期	
教員	余語 利信 教授	坂本 渉 准教授 守谷 誠 助教

- 本講座の目的およびねらい
機能物質工学特別実験及び演習Aに引き続き、機能性物質の合成法とその物性評価法・応用技術について理解を深める。さらに、機能性物質の合成と物性評価法について基礎的な実験手法を修得する。
- バックグラウンドとなる科目
- 授業内容
1. 機能性物質の合成 2. 機能性物質の評価技術 \ 3. 機能性物質の応用技術
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

高度総合工学創造実験 (3.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実験及び演習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

- 本講座の目的およびねらい
異なる専門分野からなる数人のチームを編制し、企業からの非常勤講師(Directing Professor)の下に自主的研究を行う。
その目的およびねらいは、
1. 異種集団グループダイナミクスによる創造性の活性化、
2. 異種集団グループダイナミクスならではの発明、発見体験、
3. 自己専門の可能性と限界の認識、
4. 自らの能力で知識を総合化することである。
- バックグラウンドとなる科目
「高度総合工学創造実験」は、産学連携教育科目と位置づけられる。従って、「ベンチャービジネス特論I, II」および学部開講科目「特許および知的財産」、「経営工学」、「産業と経済」、「工学倫理」等の同様の産学連携教育関連科目の履修を強く推奨する。
- 授業内容
異なる専攻・学部の学生からなる数人で1チームを編制し、Directing Professorの指導の下に設定したプロジェクトを60時間(3カ月)【週1日】にわたりTA(ティーチングアシスタント)とともに遂行する。1週間のとりまとめ・準備の後、各チーム毎に発表および展示・討論を行う。
具体的な内容は次のHPを参照。
<http://www.cplaza.engg.nagoya-u.ac.jp/jikken/jikken.html>
- 教科書
特になし。
- 必要に応じて、授業時に適宜紹介する。
- 参考書
特になし。
- 必要に応じて、授業時に適宜紹介する。
- 評価方法と基準
実験の遂行、討論と発表会により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
原則、授業時に対応する。

研究インターンシップ1 (2.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。
・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。
・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。
・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書
特になし。

●参考書
特になし。

●評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数20日以下のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ1 (3.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。
・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。
・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。
・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書
特になし。

●参考書
特になし。

●評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数21日以上40日以下のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ1 (4.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。
・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。
・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。
・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書
特になし。

●参考書
特になし。

●評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数41日以上60日以下のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ1 (6.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。
・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。
・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。
・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書
特になし。

●参考書
特になし。

●評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数61日以上80日以下のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

研究インターンシップ1 (8.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えた人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書
特になし。

●参考書
特になし。

●評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数81日以上のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。

最先端理工学特論 (1.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	永野 修作 准教授

●本講座の目的およびねらい
工学における最先端研究の動向を学び、また、その研究を行うために必要な高度な知識を習得させることを目的とする。シンポジウム形式の学術討論を通して、最先端理工学研究を学び、テーマとなる分野の最新動向を学び、議論する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
最先端工学に関する特別講義を受講し、また、最先端工学の研究発表が行われるシンポジウムやセミナーへ参加し、レポートを提出する。

●教科書

●参考書

●評価方法と基準
レポート

●履修条件・注意事項

●質問への対応

最先端理工学実験 (1.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実験
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	永野 修作 准教授

●本講座の目的およびねらい
工学における最先端研究の動向を実践をもって学ぶことを目的とし、その研究を行うために必要な高度な実験に関する知識と技術、プレゼンテーション技術を総合的に習得する。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
あらかじめ設定された実験（課題実験）あるいは受講者が提案する実験（独創実験）のいずれかからテーマを選択し、実験を行う。結果を整理し、成果発表を行う。

●教科書

●参考書

●評価方法と基準
演習（50%）、研究成果発表とレポート（50%）で評価する。100点満点で60点以上を合格とする

●履修条件・注意事項

●質問への対応

コミュニケーション学 (1.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年後期
開講時期2	2年後期
教員	古谷 礼子 准教授

●本講座の目的およびねらい
母国語でない言葉で論文を上手に発表するために必要な留意事項を学ぶ。：留学生は日本語で発表する。日本人学生も受講することができるが、発表は英語で行う。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
(1) ビデオ録画された論文発表を見る：モデル発表を見てよい発表とは何かを討論し、発表する時に必要なテクニックを学ぶ。(2) 発表する：クラスで討論した発表のテクニックを用いて、学生各自が主題を選んで論文を発表する。(3) 討論する：クラスメイトの発表を相互に評価し合う：きびしい意見、激励や助言をお互いに交わす

●教科書

なし

●参考書

(1) 「英語プレゼンテーションの技術」：安田 正、ジャック ニクリン著：The Japan Times (2) 「研究発表の方法 留学生のためのレポート作成：口頭発表の準備の手續き」：産能短期大学日本語教育研究室著：凡人社

●評価方法と基準

発表論文とclass discussion（平常点）の結果による

●履修条件・注意事項

●質問への対応

実践科学技術英語 (2.0単位)

科目区分	総合工科学科
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前期
開講時期2	2年前期
教員	(未定)

●本講座の目的およびねらい
英語で行われる自動車工学の最先端技術の講義を留学生とともに学ぶことによって、実践的な科学技術英語を習得するとともに、英語で小テーマについて発表し、議論することによって、プレゼンテーション技術を学ぶ。

達成目標

1. 英語で行われる自動車工学の講義を理解できる。
2. 技術的テーマについて取りまとめ、英語で説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

コミュニケーション学、科学技術英語特論

●授業内容

1. 自動車産業の現状
2. 自動車開発のプロセス
3. ドライバ運転行動の観察と評価
4. 自動車の材料・加工技術
5. 自動車の運動・制御
6. 自動車の予防安全
7. 自動車の衝突安全
8. 車搭載組み込みコンピュータシステム
9. 自動車における通信技術
10. 自動車開発におけるCAE活用状況
11. 自動車における省エネルギー技術
12. 環境にやさしい燃料と自動車燃焼
13. リサイクル
14. 自動車工業における生産システム
15. 研究プロジェクト発表 (2回に分けて行う)

●教科書

毎回プリントを配布する。

●参考書

講義の進行に合わせて適宜紹介する。

●評価方法と基準

評価方法：講義での出席と質疑 (20%)、講義毎のレポート提出 (20%)、グループ研究でのプレゼンテーション (30%)、グループ研究でのレポート提出 (30%)

●履修条件・注意事項

●質問への対応

科学技術英語特論 (1.0単位)

科目区分	総合工科学科
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年後期
開講時期2	2年後期
教員	非常勤講師 (教務)

●本講座の目的およびねらい
研究成果をまとめて国際的学術誌に英文で投稿し、さらに国際会議において英語でプレゼンテーションを行う能力を養う。

●バックグラウンドとなる科目

英語学に関する諸科目

●授業内容

外国人教員による英語の講義

1. Simplicity and clarity in English
2. English grammar: Common problems
3. Readability I: Sentences and paragraphs
4. Readability II: Parallelism and other matters of style
5. Readability III: Writing scientific papers
6. Public speaking at international conferences
7. Email, CVs, and job applications

●教科書

●参考書

Students receive all printed materials for each lecture from the instructor. They also receive extensive annotated bibliographies of resources for academic, scientific, and technical English.

●評価方法と基準

発表内容、質疑応答、出席状況

●履修条件・注意事項

●質問への対応

ベンチャービジネス特論 I (2.0単位)

科目区分	総合工科学科
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前期
開講時期2	2年前期
教員	永野 修作 准教授

●本講座の目的およびねらい
我が国の産業のバックグラウンド又は最先端を担うべきベンチャー企業の裾が薄いと頻りに指摘される。その原因の一部は、制度の違いによるが、欧米の研究者や大学生との意識の差に起因する所も少なくない。本講座では、「大学の研究」を事業化/起業する際の技術者・研究者として必要な基本的な知識と目標を明確に教授する。大学の研究成果をベースにした技術開発・事業化、企業内起業やベンチャー起業の事例を示し、研究を生かしたベンチャービジネスを考える。

●バックグラウンドとなる科目

卒業研究、修士課程の研究

●授業内容

1. 事業化と起業 なぜベンチャー起業か —リスクとメリット—
2. 事業化と起業の知識と準備 —技術者・研究者として抑えるべきポイント—
3. 大学の研究から事業化・起業へ —企業における研究開発の進め方—
4. 事業化の推進 —事業化のための様々な交渉と市場調査—
5. 名大発の事業化と起業(1): 電子デバイス分野
6. 名大発の事業化と起業(2): 金属、材料分野
7. 名大発の事業化と起業(3): バイオ、医療分野
8. 名大発の事業化と起業(4): 加工装置分野
9. 名大発の事業化と起業(4): 化学分野
10. まとめ

●教科書

「実践起業論 新しい時代を創れ!」南部修太郎/(株)アセット・ウィッツ

その他、適宜資料配布

●参考書

「ベンチャー経営心得」南部修太郎/(株)アセット・ウィッツ

その他、適宜指導

●評価方法と基準

レポート提出および出席

●履修条件・注意事項

●質問への対応

ベンチャービジネス特論 II (2.0単位)

科目区分	総合工科学科
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年後期
開講時期2	2年後期
教員	永野 修作 准教授 枝川 明敬 教授

●本講座の目的およびねらい
前期IIにおいて講義された事業化、企業内起業やベンチャー起業の事例等を参考に、起業化や創業のために必要不可欠な専門的な知識を公認会計士や中小企業診断士等の専門家を変えて講義する。受講生の知識の範囲を考慮し、前半では経営学の基本的知識の起業化への応用と展開について教授し、後半では、経営戦略、ファイナンスといったMBAで通常講義されている内容の基礎を理解する。受講の前提として、身近な起業化の例を講義する前期Iを受講するのが望ましい。

●バックグラウンドとなる科目

ベンチャービジネス特論I、卒業研究、修士課程の研究。経営学、経済学の基礎知識があればなおよい。

●授業内容

1. 日本経済とベンチャービジネス
2. ベンチャービジネスの現状
3. ベンチャーと経営戦略
4. ベンチャーとマーケティング戦略
5. ベンチャーと企業会計
6. ベンチャーと財務戦略
7. 事例研究(経営戦略に重点)
8. 事例研究(マーケティング戦略に重点)
9. 事例研究(財務戦略に重点)
10. 事例研究(資本政策に重点: IPO企業)
11. ビジネスプラン ビジネス・アイデアと競争優位
12. ビジネスプラン 収益計画
13. ビジネスプラン 資金計画
14. ビジネスプラン ビジネスプランの運用とまとめ
15. まとめ

●教科書

講義資料を適宜配布する。

●参考書

適宜指導

●評価方法と基準

授業中に出席される課題

●履修条件・注意事項

●質問への対応

学外実習A (1.0単位)				
科目区分	総合工学科目			
課程区分	前期課程			
授業形態	実習			
対象履修コース	結晶材料工学専攻	量子工学専攻	マイクロ・ナノシステム工学専攻	物質制御工学専攻
開講時期1	1年前後期	1年前後期	1年前後期	1年前後期
開講時期2	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期
教員	各教員 (結晶材料)	各教員 (量子工学)	各教員 (物質制御)	

- 本講座の目的およびねらい
学外の民間企業、研究所等において一定期間の実習を行うことにより、実社会において工学の実践を体験する。大学内とは異なる環境において工学と社会との関わりを学ぶとともに、基礎学問の重要性を再認識する。
- バックグラウンドとなる科目
工学の基礎および各自の専門分野
- 授業内容
実習先との協議により適宜課題を設定。
- 教科書
特に指定しない。実社会が教科書である。
- 参考書
特に指定しない。
- 評価方法と基準
レポートおよび口頭発表により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
実習時に適宜対応する。

学外実習B (1.0単位)				
科目区分	総合工学科目			
課程区分	前期課程			
授業形態	実習			
対象履修コース	結晶材料工学専攻	物質制御工学専攻	計算理工学専攻	
開講時期1	1年前後期	1年前後期	1年前後期	
開講時期2	2年前後期	2年前後期	2年前後期	
教員	各教員 (結晶材料)	各教員 (物質制御)	各教員 (計算理工)	

- 本講座の目的およびねらい
学外の民間企業、研究所等において一定期間の実習を行うことにより、実社会において工学の実践を体験する。大学内とは異なる環境において工学と社会との関わりを学ぶとともに、基礎学問の重要性を再認識する。
- バックグラウンドとなる科目
工学の基礎および各自の専門分野
- 授業内容
- 教科書
特に指定しない。実社会が教科書である。
- 参考書
特に指定しない。
- 評価方法と基準
口頭発表およびレポート
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

国際共同研究 (2.0単位)				
科目区分	総合工学科目			
課程区分	前期課程			
授業形態	実習			
対象履修コース	応用化学分野	生物機能工学分野	結晶材料工学専攻	物質制御工学専攻
開講時期1	1年前後期	1年前後期	1年前後期	1年前後期
開講時期2	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期
教員	各教員 (応用化学)	各教員 (生物機能)	各教員 (物質制御)	

- 本講座の目的およびねらい
総合力・国際力を持って国際舞台で活躍できる人材を育成するために、海外の研究開発を体験する。化学・生物工学に関わる共同研究を通して基礎知識、研究能力、コミュニケーション力の向上を目指す。
- バックグラウンドとなる科目
化学・生物工学全般、英語、技術英語、日本史、技術史
- 授業内容
海外の研究機関等での研究開発現場を体験する。帰国後、担当教員に研究活動の内容を報告し評価を受ける。
- 教科書
研究内容に応じて指導教員から指定される
- 参考書
研究内容に応じて指導教員から指定される
- 評価方法と基準
海外の研究機関等で研究に従事した総日数20日以下のものに与えられる。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
指導教員に直接相談のこと

国際共同研究 (3.0単位)				
科目区分	総合工学科目			
課程区分	前期課程			
授業形態	実習			
対象履修コース	応用化学分野	生物機能工学分野	結晶材料工学専攻	物質制御工学専攻
開講時期1	1年前後期	1年前後期	1年前後期	1年前後期
開講時期2	2年前後期	2年前後期	2年前後期	2年前後期
教員	各教員 (応用化学)	各教員 (生物機能)	各教員 (物質制御)	

- 本講座の目的およびねらい
総合力・国際力を持って国際舞台で活躍できる人材を育成するために、海外の研究開発を体験する。化学・生物工学に関わる共同研究を通して基礎知識、研究能力、コミュニケーション力の向上を目指す。
- バックグラウンドとなる科目
化学・生物工学全般、英語、技術英語、日本史、技術史
- 授業内容
海外の研究機関等での研究開発現場を体験する。帰国後、担当教員に研究活動の内容を報告し評価を受ける。
- 教科書
研究内容に応じて指導教員から指定される
- 参考書
研究内容に応じて指導教員から指定される
- 評価方法と基準
海外の研究機関等で研究に従事した総日数21日以上40日以下のものに与えられる。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応
指導教員に直接相談のこと

国際共同研究 (4.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	実習
対象履修コース	応用化学分野 生物機能工学分野 結晶材料工学専攻 物質制御工学専攻
開講時期 1	1年前後期 1年前後期 1年前後期 1年前後期
開講時期 2	2年前後期 2年前後期 2年前後期 2年前後期
教員	各教員 (応用化学) 各教員 (生物機能) 各教員 (物質制御)
	各教員 (結晶材料)

●本講座の目的およびねらい
 総合力・国際力を持って国際舞台で活躍できる人材を育成するために、海外の研究開発を実体験する。化学・生物工学に関わる共同研究を通して基礎知識、研究能力、コミュニケーション力の向上を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
 化学・生物工学全般、英語、技術英語、日本史、技術史

●授業内容
 海外の研究機関等での研究開発現場を体験する。帰国後、担当教員に研究活動の内容を報告し評価を受ける。

●教科書
 研究内容に応じて指導教員から指定される

●参考書
 研究内容に応じて指導教員から指定される

●評価方法と基準
 海外の研究機関等で研究に従事した総日数41日以上のもに与えられる。

●履修条件・注意事項
 ●質問への対応
 指導教員に直接相談のこと

国際プロジェクト研究 (2.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	各教員

●本講座の目的およびねらい
 研究プロジェクトの取り組みを通して、外国人学生との共同作業、問題解決方法を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
 研究室における研究活動

●教科書

●参考書

●評価方法と基準
 所属研究室の教官による評価、口頭発表

●履修条件・注意事項

●質問への対応

国際プロジェクト研究 (3.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	各教員

●本講座の目的およびねらい
 研究プロジェクトの取り組みを通して、外国人学生との共同作業、問題解決方法を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
 研究室における研究活動

●教科書

●参考書

●評価方法と基準
 所属研究室の教官による評価、口頭発表

●履修条件・注意事項

●質問への対応

国際プロジェクト研究 (4.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	各教員

●本講座の目的およびねらい
 研究プロジェクトの取り組みを通して、外国人学生との共同作業、問題解決方法を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
 研究室における研究活動

●教科書

●参考書

●評価方法と基準
 所属研究室の教官による評価、口頭発表

●履修条件・注意事項

●質問への対応

国際協働教育特別講義 (1.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	講義
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	(未定)

●本講座の目的およびねらい
国際共同研究に必要な工学系の知識を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
自動車産業およびエネルギー産業の実情を元に、技術者に必要な知識・問題解決を学ぶ。

●教科書

●参考書

●評価方法と基準
レポートおよび教官による評価

●履修条件・注意事項

●質問への対応

国際協働教育外国語演習 (1.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	前期課程
授業形態	演習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	(未定)

●本講座の目的およびねらい
国際共同研究に必要な英語力を学ぶ。

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
英語のスピーキングとプレゼンテーション技術に集中した講義

●教科書

●参考書

●評価方法と基準
口頭発表と教官による評価

●履修条件・注意事項

●質問への対応

結晶デバイスセミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期 1年前期
教員	財満 鎮明 教授 中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教

●本講座の目的およびねらい

本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスおよび半導体材料の研究を行うために必要な半導体物性や固体物理の基礎の習得を目的とし、教科書を用いて輪講・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎や応用について理解し、視野を広げる。

達成目標：半導体材料の諸特性について理解し、研究・開発に必要な総合力・創造力につながる体系的な知識を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学

●授業内容

1. エネルギーバンドの特性
 - 1-1. エネルギーバンド計算
 - 1-2. エネルギーバンドにおける状態密度
 - 1-3. 電子移動度と有効質量
 - 1-4. バンドモデルと電気的特性
 - 1-5. 実際の結晶におけるエネルギーバンド
 - 1-6. エキシトンとポラロン
 - 1-7. バンドと結合（電気伝導度、結合長）
2. キャリア輸送
 - 2-1. 波束を用いた粒子移動の記述
 - 2-2. ボルツマン方程式とその解
 - 2-3. 緩和時間近似における電気伝導率
 - 2-4. 半導体と金属の電気伝導率
 - 2-5. 電子による熱伝導率
 - 2-6. 熱電効果

●教科書

R. H. Bube, "Electronic Properties of Crystalline Solids", 等

●参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

●評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

〈大学院：平成23年度以降入学者〉

100～90点：S、89～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：F

〈大学院：平成22年度以前入学者〉

100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

●履修条件・注意事項

●質問への対応

結晶デバイスセミナー2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期 1年後期
教員	財満 鎮明 教授 中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教

●本講座の目的およびねらい

本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスにおける電子輸送や半導体表面・界面で発現する諸現象等を基礎物理に基づいて理解することを目的とし、教科書を用いて輪講・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎的知識や応用技術について理解し、個々の研究推進に必要な総合力につながる体系的知識を身につける。

達成目標：

1. 半導体デバイスの基本的動作を理解できる。
2. 実際の半導体デバイスにおける問題点を理解できる。

●バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電気回路

●授業内容

1. 理想MISダイオード
2. 表面空間電荷領域
3. 理想MISダイオードの特性
4. Si-SiO₂ MOSダイオード
5. 界面単位電荷
6. 界面単位密度分布の測定法：キャパシタンス法
7. 界面単位密度分布の測定法：コンダクタンス法
8. MISダイオードの等価回路
9. 酸化層中の電荷
 10. 仕事関数差の影響
 11. 反転層キャリアの振舞い
 12. 絶縁破壊現象
 13. 電気伝導機構

●教科書

S. M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", (John Wiley & Sons), 等

●参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

●評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

〈大学院：平成23年度以降入学者〉

100～90点：S、89～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：F

〈大学院：平成22年度以前入学者〉

100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

●履修条件・注意事項

●質問への対応

結晶デバイスセミナー2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	2年前期 2年前期
教員	財満 顕明 教授 中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教

●本講座の目的およびねらい
本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスおよび半導体材料の研究を行うために必要な半導体物性や固体物理の基礎の習得を目的とし、教科書を用いて輪講・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎や応用について理解し、視野を広げる。
達成目標：半導体材料の諸特性について理解し、研究・開発に必要な総合力・創造力につながる体系的な知識を身につける。

●バックグラウンドとなる科目
物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学

●授業内容

1. エネルギーバンドの特性
 - 1-1. エネルギーバンド計算
 - 1-2. エネルギーバンドにおける状態密度
 - 1-3. 電子移動度と有効質量
 - 1-4. バンドモデルと電気的特性
 - 1-5. 実際の結晶におけるエネルギーバンド
 - 1-6. エキシトンとポラロン
 - 1-7. バンドと結合（電気伝導度、結合長）
2. キャリア輸送
 - 2-1. 波束を用いた粒子移動の記述
 - 2-2. ボルツマン方程式とその解
 - 2-3. 緩和時間近似における電気伝導率
 - 2-4. 半導体と金属の電気伝導率
 - 2-5. 電子による熱伝導率
 - 2-6. 熱電効果

●教科書

R. H. Bube, "Electronic Properties of Crystalline Solids", 等

●参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

●評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

〈大学院：平成23年度以降入学者〉
100～90点：S、89～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：F
〈大学院：平成22年度以前入学者〉
100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

●履修条件・注意事項

●質問への対応

結晶デバイスセミナー2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	2年後期 2年後期
教員	財満 顕明 教授 中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教

●本講座の目的およびねらい
本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、半導体デバイスにおける電子輸送や半導体表面・界面で発現する諸現象等を基礎物理に基づいて理解することを目的とし、教科書を用いて輪講・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎的知識や応用技術について理解し、個々の研究推進に必要な総合力につながる体系的知識を身につける。

- 達成目標
1. 半導体デバイスの基本的動作を理解できる。
 2. 実際の半導体デバイスにおける問題点を理解できる。

●バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電気回路

●授業内容

1. 理想MISダイオード
2. 表面空間電荷領域
3. 理想MISダイオードの特性
4. Si-SiO₂ MOSダイオード
5. 界面単位電荷
6. 界面単位密度分布の測定法：キャパシタンス法
7. 界面単位密度分布の測定法：コンダクタンス法
8. MISダイオードの等価回路
9. 酸化膜中の電荷
10. 仕事関数差の影響
 11. 反転層キャリアの振舞い
 12. 絶縁破壊現象
 13. 電気伝導機構

●教科書

S. M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices", (John Wiley & Sons), 等

●参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

●評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

〈大学院：平成23年度以降入学者〉
100～90点：S、89～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：F
〈大学院：平成22年度以前入学者〉
100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

●履修条件・注意事項

●質問への対応

結晶デバイスセミナー2E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	3年前期 3年前期
教員	財満 顕明 教授 中塚 理 准教授 坂下 満男 助教 竹内 和歌奈 助教

●本講座の目的およびねらい
本セミナーは、輪講と雑誌会によって構成される。輪講は、低次元系半導体デバイスにおける電子輸送現象等を基礎物理に基づいて理解することを目的とし、教科書を用いて輪講・発表を行う。また、雑誌会は研究テーマに関連した論文を取り上げ、その研究分野の基礎や応用に活用して理解し、個々の研究推進に必要な総合力につながる視野の広い体系的知識を身につける。
達成目標：低次元系半導体デバイスの動作を説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

物性物理学、量子力学、熱・統計力学、電磁気学

●授業内容

1. 井戸型、二次関数型および三角型ポテンシャルの波動関数
2. 低次元系について
3. サブバンドの形成
4. 二、三次元の井戸型ポテンシャル
5. ヘテロ構造での量子井戸
6. トンネル遷移について
7. Tマトリックス
8. トンネルによる電流と伝導度
9. 超格子とミニバンド
10. ヘテロ構造におけるトンネル効果

●教科書

必要に応じてセミナーで紹介する。

●参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

●評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

〈大学院：平成23年度以降入学者〉
100～90点：S、89～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：F
〈大学院：平成22年度以前入学者〉
100～80点：A、79～70点：B、69～60点：C、59点以下：D

●履修条件・注意事項

●質問への対応

高圧力物質科学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期 1年前期
教員	長谷川 正 教授 丹羽 健 助教

●本講座の目的およびねらい
将来問題となる課題および博士論文に関する小テーマを与え、その解答を独自で作成することによって、学問の精察と独創性を発揮させる訓練を行う。

●バックグラウンドとなる科目

結晶物理学、移動現象論、材料物理化学、統計力学A、無機化学、材料力学、材料物理学、プロセス工学、数値解析学、材料物性学、分析化学第2、材料設計学、材料強度学、相変換工学、セラミックス材料学、光機能材料学、電子材料学、薄膜・結晶成長論、有機材料学

●授業内容

受講生の博士論文のテーマおよび、その時々において将来問題になると考えられる材料高圧力プロセス工学に関する諸問題の中から小テーマを選定する。

●教科書

使用しない

●参考書

●評価方法と基準

口頭発表と質疑応答

●履修条件・注意事項

●質問への対応

—— 高圧力物質科学セミナー 2B (2.0単位) ——

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期 1年後期
教員	長谷川 正 教授 丹羽 健 助教

●本講座の目的およびねらい
将来問題となる課題および博士論文に関する小テーマを与え、その解答を独自で作成することによって、学問の構築と独創性を発揮させる訓練を行う。

●バックグラウンドとなる科目
結晶物理学、移動現象論、材料物理化学、統計力学A、無機化学、材料力学、材料物理学、プロセス数学・数値解析学、材料物性学、分析化学第2、材料設計学、材料強度学、相変換工学、セラミック材料学、光機能材料学、電子材料学、薄膜・結晶成長論、有機材料学

●授業内容
受講生の博士論文のテーマおよび、その時々において将来問題になると考えられる材料高圧力プロセス工学に関する諸問題の中から小テーマを選定する。

- 教科書
使用しない
- 参考書
- 評価方法と基準
口頭発表と質疑応答
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

—— 高圧力物質科学セミナー 2C (2.0単位) ——

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年前期 2年前期
教員	長谷川 正 教授 丹羽 健 助教

●本講座の目的およびねらい
将来問題となる課題および博士論文に関する小テーマを与え、その解答を独自で作成することによって、学問の構築と独創性を発揮させる訓練を行う。

●バックグラウンドとなる科目
結晶物理学、移動現象論、材料物理化学、統計力学A、無機化学、材料力学、材料物理学、プロセス数学・数値解析学、材料物性学、分析化学第2、材料設計学、材料強度学、相変換工学、セラミック材料学、光機能材料学、電子材料学、薄膜・結晶成長論、有機材料学

●授業内容
受講生の博士論文のテーマおよび、その時々において将来問題になると考えられる材料高圧力プロセス工学に関する諸問題の中から小テーマを選定する。

- 教科書
使用しない
- 参考書
- 評価方法と基準
口頭発表と質疑応答
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

—— 高圧力物質科学セミナー 2D (2.0単位) ——

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期 2年後期
教員	長谷川 正 教授 丹羽 健 助教

●本講座の目的およびねらい
将来問題となる課題および博士論文に関する小テーマを与え、その解答を独自で作成することによって、学問の構築と独創性を発揮させる訓練を行う。

●バックグラウンドとなる科目
結晶物理学、移動現象論、材料物理化学、統計力学A、無機化学、材料力学、材料物理学、プロセス数学・数値解析学、材料物性学、分析化学第2、材料設計学、材料強度学、相変換工学、セラミック材料学、光機能材料学、電子材料学、薄膜・結晶成長論、有機材料学

●授業内容
受講生の博士論文のテーマおよび、その時々において将来問題になると考えられる材料高圧力プロセス工学に関する諸問題の中から小テーマを選定する。

- 教科書
使用しない
- 参考書
- 評価方法と基準
口頭発表と質疑応答
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

—— 高圧力物質科学セミナー 2E (2.0単位) ——

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	3年前期 3年前期
教員	長谷川 正 教授 丹羽 健 助教

●本講座の目的およびねらい
将来問題となる課題および博士論文に関する小テーマを与え、その解答を独自で作成することによって、学問の構築と独創性を発揮させる訓練を行う。

●バックグラウンドとなる科目
結晶物理学、移動現象論、材料物理化学、統計力学A、無機化学、材料力学、材料物理学、プロセス数学・数値解析学、材料物性学、分析化学第2、材料設計学、材料強度学、相変換工学、セラミック材料学、光機能材料学、電子材料学、薄膜・結晶成長論、有機材料学

●授業内容
受講生の博士論文のテーマおよび、その時々において将来問題になると考えられる材料高圧力プロセス工学に関する諸問題の中から小テーマを選定する。

- 教科書
使用しない
- 参考書
- 評価方法と基準
口頭発表と質疑応答
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

電子物性工学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期 1年前期
教員	生田 博志 教授 竹中 康司 准教授 竹内 恒博 准教授

●本講座の目的およびねらい
種々の機能性材料が発現する様々な電子物性を最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に必要な応用力を養う。

●バックグラウンドとなる科目
量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子論、固体物理学

●授業内容
1. 固体電子論 2. 電子輸送現象・磁性 3. 超伝導 4. 強相関物質 5. 磁性材料
6. 熱電材料

●教科書
なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

●参考書
金属電子論上・下、水谷守一郎(内田老鶴園) 高温超伝導体の物性、内野倉國光他(培風館) \ 他は随時指定する

●評価方法と基準
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

電子物性工学セミナー2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期 1年後期
教員	生田 博志 教授 竹中 康司 准教授 竹内 恒博 准教授

●本講座の目的およびねらい
種々の機能性材料が発現する様々な電子物性を最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に必要な応用力を養う。

●バックグラウンドとなる科目
量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子論、固体物理学

●授業内容
1. 固体電子論 2. 電子輸送現象・磁性 3. 超伝導 4. 強相関物質 5. 磁性材料
6. 熱電材料

●教科書
なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

●参考書
金属電子論上・下、水谷守一郎(内田老鶴園):高温超伝導体の物性、内野倉國光他(培風館):他は随時指定する

●評価方法と基準
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

電子物性工学セミナー2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	2年前期 2年前期
教員	生田 博志 教授 竹中 康司 准教授 竹内 恒博 准教授

●本講座の目的およびねらい
種々の機能性材料が発現する様々な電子物性を最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に必要な応用力を養う。

●バックグラウンドとなる科目
量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子論、固体物理学

●授業内容
1. 固体電子論 2. 電子輸送現象・磁性 3. 超伝導 4. 強相関物質 5. 磁性材料
6. 熱電材料

●教科書
なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

●参考書
金属電子論上・下、水谷守一郎(内田老鶴園):高温超伝導体の物性、内野倉國光他(培風館):他は随時指定する

●評価方法と基準
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

電子物性工学セミナー2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	2年後期 2年後期
教員	生田 博志 教授 竹中 康司 准教授 竹内 恒博 准教授

●本講座の目的およびねらい
種々の機能性材料が発現する様々な電子物性を最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に必要な応用力を養う。

●バックグラウンドとなる科目
量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子論、固体物理学

●授業内容
1. 固体電子論 2. 電子輸送現象・磁性 3. 超伝導 4. 強相関物質 5. 磁性材料
6. 熱電材料

●教科書
なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

●参考書
金属電子論上・下、水谷守一郎(内田老鶴園):高温超伝導体の物性、内野倉國光他(培風館):他は随時指定する

●評価方法と基準
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

電子物性工学セミナー2F (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用物理学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	3年前期 3年前期
教員	生田 博志 教授 竹中 康司 准教授 竹内 恒博 准教授

●本講座の目的およびねらい
種々の機能性材料が発現する様々な電子物性を最新の文献を精読することで習得し、関連分野の研究動向や種々の実験手法を学ぶ。さらに、その内容をセミナーにおいて発表し、議論を通して一層の理解を深める。これにより、機能性材料の電子物性の研究に必要な基礎力や、特徴的な電子物性を様々な側面から解析して理解する総合力を身につけるとともに、これらの知見を実際の機能性材料の研究開発に必要な応用力を養う。

●バックグラウンドとなる科目
量子力学、熱・統計力学、電磁気学、電子論、固体物理学

●授業内容
1. 固体電子論 2. 電子輸送現象・磁性 3. 超伝導 4. 強相関物質 5. 磁性材料 6. 熱電材料

●教科書
なし。セミナーに用いる論文はその都度選定する。

●参考書
金属電子論・下、水谷孝一郎(内田老鶴園)：高温超伝導体の物性、内野倉國光他(培風館)：他は随時指定する

●評価方法及び基準
セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。口頭発表と質疑応答、各々60%、40%とする。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項
●質問への対応

スピン物性工学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期 1年前期
教員	浅野 秀文 教授 植田 研二 准教授 宮脇 哲也 助教

●本講座の目的およびねらい
電子物性、特にスピン物性に関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピン物性工学を中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。：達成目標：1) 材料物性の基礎理論を説明できる。：2) スピン物性の物理的概念を説明できる。：3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

●バックグラウンドとなる科目
電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、材料物理学、磁性材料学、スピン物性工学セミナー1A～1D

●授業内容
1. 磁性人工格子超薄膜・ナノ超微粒子の磁性制御法 2. 磁性接合のGMRとTMRのデバイスへの応用 3. 物質のGMRのデバイスへの応用・4. 薄膜のメスバウアー効果：5. リソグラフィ：6. 工学的な観点から見た磁気物性の応用

●教科書
毎回プリントを配布して、課題について討論する

●参考書

●評価方法及び基準
達成目標に対する評価は同等である。：課題論文レポート50%、研究発表50%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項
●質問への対応

スピン物性工学セミナー2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期 1年後期
教員	浅野 秀文 教授 植田 研二 准教授 宮脇 哲也 助教

●本講座の目的およびねらい
電子物性、特にスピン物性に関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピン物性工学を中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。：達成目標：1) 材料物性の基礎理論を説明できる。：2) スピン物性の物理的概念を説明できる。：3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

●バックグラウンドとなる科目
電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、材料物理学、磁性材料学、スピン物性工学セミナー1A～1D、スピン物性工学セミナー2A

●授業内容
1. 磁性人工格子超薄膜・ナノ超微粒子の磁性制御法 2. 磁性接合のGMRとTMRのデバイスへの応用：3. 物質のGMRのデバイスへの応用：4. 薄膜のメスバウアー効果：5. リソグラフィ：6. 工学的な観点から見た磁気物性の応用

●教科書
毎回プリントを配布して、課題について討論する。

●参考書

●評価方法及び基準
達成目標に対する評価は同等である。：課題論文レポート50%、研究発表50%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項
●質問への対応

スピン物性工学セミナー2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	2年前期 2年前期
教員	浅野 秀文 教授 植田 研二 准教授 宮脇 哲也 助教

●本講座の目的およびねらい
電子物性、特にスピン物性に関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピン物性工学を中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。：達成目標：1) 材料物性の基礎理論を説明できる。：2) スピン物性の物理的概念を説明できる。：3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

●バックグラウンドとなる科目
電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、材料物理学、磁性材料学、スピン物性工学セミナー1A～1D、スピン物性工学セミナー2A～2B

●授業内容
1. 磁性人工格子超薄膜・ナノ超微粒子の磁性制御法 2. 磁性接合のGMRとTMRのデバイスへの応用：3. 物質のGMRのデバイスへの応用：4. 薄膜のメスバウアー効果：5. リソグラフィ：6. 工学的な観点から見た磁気物性の応用

●教科書
毎回プリントを配布して、課題について討論する。

●参考書

●評価方法及び基準
達成目標に対する評価は同等である。：課題論文レポート50%、研究発表50%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項
●質問への対応

スピ物性工学セミナー2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	2年後期 2年後期
教員	浅野 秀文 教授 植田 研二 准教授 宮脇 哲也 助教

●本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピ物性に関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピ物性工学を中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。：達成目標：1) 材料物性の基礎理論を説明できる。：2) スピ物性の物理的概念を説明できる。：3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、材料物理学、磁性材料学、スピ物性工学セミナー1A～1D、スピ物性工学セミナー2A～2C

●授業内容

1. 磁性人工格子超薄膜・ナノ超微粒子の磁性制御法 2. 磁性接合のGMRとTMRのデバイスへの応用：3. 物質のCMRのデバイスへの応用：4. 薄膜のメスパウアー効果：5. リソグラフィ：6. 工学的な観点から見た磁気物性の応用

●教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する。

●参考書

●評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。：課題論文レポート50%、研究発表50%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

スピ物性工学セミナー2E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	材料工学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	3年前期 3年前期
教員	浅野 秀文 教授 植田 研二 准教授 宮脇 哲也 助教

●本講座の目的およびねらい

電子物性、特にスピ物性に関する基礎理論を学習する。また試料作製法、物性測定法、物性解析法を習得する。スピ物性工学を中心に最近の世界の研究、スピントロニクス材料開発動向について学ぶ。：達成目標：1) 材料物性の基礎理論を説明できる。：2) スピ物性の物理的概念を説明できる。：3) スピントロニクス材料研究の世界の動向の概略を説明できる。

●バックグラウンドとなる科目

電磁気学A、結晶物理学、量子力学A、材料物性学、材料物理学、磁性材料学、スピ物性工学セミナー1A～1D、スピ物性工学セミナー2A～2D

●授業内容

1. 磁性人工格子超薄膜・ナノ超微粒子の磁性制御法 2. 磁性接合のGMRとTMRのデバイスへの応用：3. 物質のCMRのデバイスへの応用：4. 薄膜のメスパウアー効果：5. リソグラフィ：6. 工学的な観点から見た磁気物性の応用

●教科書

毎回プリントを配布して、課題について討論する。

●参考書

●評価方法と基準

達成目標に対する評価は同等である。：課題論文レポート50%、研究発表50%で評価し、100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

機能結晶化学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期 1年前期
教員	大槻 主税 教授 金 日龍 助教

●本講座の目的およびねらい

無機固体材料(セラミックス)の生体機能の解析方法についてより深く理解し、その原理を応用して種々の医用材料(バイオマテリアル)の開発を推進できる総合的な研究能力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

無機化学、無機材料化学、物理化学、分析化学、高分子化学

●授業内容

1. バイオマテリアル(Biomaterials)の必要性
2. バイオマテリアルの定義と要求される性能
3. セラミックスの定義と焼結現象
4. セラミックスの合成プロセス
5. セラミックスの構造と物性

●教科書

なし

●参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.

●評価方法と基準

セミナーへの参加態度、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

時間外の質問は、講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。それ以外は、事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

機能結晶化学セミナー2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期 1年後期
教員	大槻 主税 教授 金 日龍 助教

●本講座の目的およびねらい

無機固体材料(セラミックス)の生体機能の解析方法についてより深く理解し、その原理を応用して種々の医用材料(バイオマテリアル)の開発を推進できる総合的な研究能力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

無機化学、無機材料化学、物理化学、分析化学、高分子化学

●授業内容

1. 相図とガラスの形成
2. ガラスの構造と物性
3. 液相からの結晶の析出
4. 結晶化ガラスの合成方法
5. 生体内におけるガラスの表面反応

●教科書

なし

●参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.

●評価方法と基準

セミナーへの参加態度、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。但し、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

時間外の質問は、講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。それ以外は、事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

機能結晶化学セミナー 2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	2年前期 2年前期
教員	大槻 主税 教授 金 日龍 助教

●本講座の目的およびねらい
無機固体材料（セラミックス）の生体機能の解析方法についてより深く理解し、その原理を応用して種々の医用材料（バイオマテリアル）の開発を推進できる総合的な研究能力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目
無機化学、無機材料化学、物理化学、分析化学、高分子化学

●授業内容

1. 体液とガラスの反応プロセスの解析手法
2. 生体活性なバイオマテリアルの設計
3. 生体模倣（バイオミメティック）の考え方

●教科書

なし

●参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.

●評価方法と基準

セミナーへの参加態度、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

時間外の質問は、講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。
それ以外は、事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

機能結晶化学セミナー 2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	2年後期 2年後期
教員	大槻 主税 教授 金 日龍 助教

●本講座の目的およびねらい
無機固体材料（セラミックス）の生体機能の解析方法についてより深く理解し、その原理を応用して種々の医用材料（バイオマテリアル）の開発を推進できる総合的な研究能力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目
無機化学、無機材料化学、物理化学、分析化学、高分子化学

●授業内容

1. 有機-無機ハイブリッド
2. セラミックスを用いる癌治療
3. 再生医療における生体材料の役割

●教科書

なし

●参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.

●評価方法と基準

セミナーへの参加態度、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

時間外の質問は、講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。
それ以外は、事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

機能結晶化学セミナー 2E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	3年前期 3年前期
教員	大槻 主税 教授 金 日龍 助教

●本講座の目的およびねらい
無機固体材料（セラミックス）の生体機能の解析方法についてより深く理解し、その原理を応用して種々の医用材料（バイオマテリアル）の開発を推進できる総合的な研究能力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目
無機化学、無機材料化学、物理化学、分析化学、高分子化学

●授業内容

1. 医療と材料技術
2. 生命倫理と医療材料
3. 医工連携と生体材料研究

●教科書

なし

●参考書

Principles of Ceramics Processing, 2nd Edition, J. S. Reed, John Wiley and Sons, Inc. 1995. Bioceramics and their clinical applications, Ed. By T. Kokubo, Woodhead Publishing Limited, 2008.

●評価方法と基準

セミナーへの参加態度、口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とし、60点以上69点までをC、70点以上79点までをB、80点以上89点までをA、90点以上をSとする。ただし、平成22年度以前の入・進学者については、80点以上をAとする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

時間外の質問は、講義終了後に講義室か教員室で受け付ける。
それ以外は、事前に担当教員にメールか電話で時間の打ち合わせをすること。

材料設計化学セミナー 2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期 1年前期
教員	鳥本 司 教授 鈴木 秀士 准教授 亀山 達矢 助教

●本講座の目的およびねらい
界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明し効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を精読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。：達成目標：1. 電気化学的手法に基づき、エネルギー変換システムを具体的に設計できる。：2. 独自のアイデアと既存の原理を組み合わせて、新規システムを創製する。
このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目
物理化学、電気化学、触媒化学

●授業内容

1. 電気化学測定法：2. 光電気化学：3. 太陽電池：4. 光触媒：5. ナノ構造制御による機能材料設計

●教科書

精読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

●参考書

●評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

材料設計化学セミナー 2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期 1年後期
教員	鳥本 司教授 鈴木 秀士准教授 亀山 達矢助教

●本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明し効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。:達成目標:1. 電気化学的手法に基づき、エネルギー変換システムを具体的に設計できる。:2. 独自のアイデアと既存の原理を組み合わせて、新規システムを創製する。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

物理化学, 電気化学, 触媒化学

●授業内容

1. 電気化学測定法:2. 光電気化学:3. 太陽電池:4. 光触媒:5. ナノ構造制御による機能材料設計

●教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

●参考書

●評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

材料設計化学セミナー 2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	2年前期 2年前期
教員	鳥本 司教授 鈴木 秀士准教授 亀山 達矢助教

●本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明し効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。:達成目標:1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理論的に予想できる。:2. 独自のアイデアと既存の原理を組み合わせて、新規システムを創製する。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

物理化学, 電気化学, 触媒化学

●授業内容

1. 電気化学測定法:2. 光電気化学:3. 太陽電池:4. 光触媒:5. ナノ構造制御による機能材料設計

●教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

●参考書

●評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

材料設計化学セミナー 2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	2年後期 2年後期
教員	鳥本 司教授 鈴木 秀士准教授 亀山 達矢助教

●本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明し効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。:達成目標:1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理論的に予想できる。:2. 独自のアイデアと既存の原理を組み合わせて、新規システムを創製する。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

物理化学, 電気化学, 触媒化学

●授業内容

1. 電気化学測定法:2. 光電気化学:3. 太陽電池:4. 光触媒:5. ナノ構造制御による機能材料設計

●教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

●参考書

●評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

材料設計化学セミナー 2E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期1	3年前期 3年前期
教員	鳥本 司教授 鈴木 秀士准教授 亀山 達矢助教

●本講座の目的およびねらい

界面で起こる現象を分子および原子レベルで解明し効率の良いエネルギー変換システムを構築するために、必要な教科書や文献を輪読・発表し、電気化学を基礎とした材料設計法および評価法を習得するとともに、関連分野の研究動向について理解する。:達成目標:1. 材料物性に関するナノメートルサイズでの変化を理論的に予想できる。:2. 独自のアイデアと既存の原理を組み合わせて、新規システムを創製し効率を予想できる。

このセミナーを通して、これまでの学習の基礎力を確認し、材料設計法および評価法に関する応用力を身につける。さらに、実際の事例について、科学的に解析し理解するための総合力を身につける。

●バックグラウンドとなる科目

物理化学, 電気化学, 触媒化学

●授業内容

1. 電気化学測定法:2. 光電気化学:3. 太陽電池:4. 光触媒:5. ナノ構造制御による機能材料設計

●教科書

輪読する教科書については、年度初めに適宜選定する。論文については、セミナーの進行に合わせて論文を適宜選定する。

●参考書

●評価方法と基準

セミナーにおける口頭発表とそれに対する質疑応答により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

結晶物性工学セミナー2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年前期
教員	田中 信夫 教授 齋藤 晃 准教授 山崎 順 助教

●本講座の目的およびねらい
ナノ材料に関連するテキストおよび文献を輪読・発表し、自身の研究内容を踏まえた上でその基本原理の理解し、その実験手法を習得する。さらに自身の研究への応用可能性などについての検討を行う。

●バックグラウンドとなる科目
結晶物性工学セミナー1, 結晶物性工学, 量子物性学

●授業内容

1. ナノ材料の分類
2. ナノ材料の作製法
3. ナノ材料の評価法
4. ナノ材料の応用

●教科書

毎回プリントを用意する。

●参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

●評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

特になし。
参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

●質問への対応

セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期1	1年後期
教員	田中 信夫 教授 齋藤 晃 准教授 山崎 順 助教

●本講座の目的およびねらい
ナノ材料に関連するテキストおよび文献を輪読・発表し、自身の研究内容を踏まえた上でその基本原理の理解し、その実験手法を習得する。さらに自身の研究への応用可能性などについての検討を行う。

●バックグラウンドとなる科目
結晶物性工学セミナー1, 結晶物性工学, 量子物性学

●授業内容

1. 相転移と臨界現象
2. 結晶および液晶の相転移
3. 微結晶の原子構造
4. 微結晶の電子構造

●教科書

毎回プリントを用意する。

●参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

●評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

特になし。
参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

●質問への対応

セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年前期
教員	田中 信夫 教授 齋藤 晃 准教授 山崎 順 助教

●本講座の目的およびねらい
高分解能電子顕微鏡法および電子回折法に関連するテキストおよび論文を輪読・発表し、自身の研究内容を踏まえた上でその基本原理の理解し、その実験手法を習得する。さらに自身の研究への応用可能性などについての検討を行う。

●バックグラウンドとなる科目
結晶物性工学セミナー1, 結晶物性工学, 量子物性学

●授業内容

1. ナノ材料の分類
2. ナノ材料の作成法
3. ナノ材料の評価法
4. ナノ材料の応用

●教科書

毎回プリントを用意する。

●参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

●評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

特になし。
参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

●質問への対応

セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー2D (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期1	2年後期
教員	田中 信夫 教授 齋藤 晃 准教授 山崎 順 助教

●本講座の目的およびねらい
高分解能電子顕微鏡法および電子回折法に関連するテキストおよび論文を輪読・発表し、自身の研究内容を踏まえた上でその基本原理の理解し、その実験手法を習得する。さらに自身の研究への応用可能性などについての検討を行う。

●バックグラウンドとなる科目
結晶物性工学セミナー1, 結晶物性工学, 量子物性学

●授業内容

1. 相転移と臨界現象
2. 結晶および液晶の相転移
3. 微結晶の原子構造
4. 微結晶の電子構造

●教科書

毎回プリントを用意する。

●参考書

必要に応じてセミナーで紹介する。

●評価方法と基準

口頭諮問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項

特になし。
参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

●質問への対応

セミナー時に対応する。

結晶物性工学セミナー 2 E (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	結晶材料工学専攻
開講時期 1	3年前期
教員	田中 信夫教授 齋藤 晃 准教授 山崎 順 助教

●本講座の目的およびねらい
ナノ材料計測に関連するテキストおよび論文を輪読・発表し、自身の研究内容を踏まえた上でその基本原理の理解し、その実験手法を習得する。さらに自身の研究への応用可能性などについての検討を行う。

●バックグラウンドとなる科目
結晶物性工学セミナー 1, 結晶物性工学, 量子物性学

- 授業内容
1. 相転移と臨界現象
 2. 結晶および液晶の相転移
 3. 微結晶の原子構造
 4. 微結晶の電子構造

●教科書
毎回プリントを用意する。

●参考書
必要に応じてセミナーで紹介する。

●評価方法と基準
口頭質問により、目標達成度を評価する。100点満点で 60点以上を合格とする。

●履修条件・注意事項
特になし。
参考文献を読むなど、幅広い学習に心がけること。

●質問への対応
セミナー時に対応する。

機能物質工学セミナー 2A (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年前期 1年前期
教員	余語 利信 教授 坂本 渉 准教授 守谷 誠 助教

●本講座の目的およびねらい
機能性材料に関する各分野の研究を理解するとともに、博士論文を作成するために必要な新規な研究課題を設定する能力を養う。

●バックグラウンドとなる科目
機能物質工学セミナー 1D

●授業内容

- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

機能物質工学セミナー 2B (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	1年後期 1年後期
教員	余語 利信 教授 坂本 渉 准教授 守谷 誠 助教

●本講座の目的およびねらい
機能物質工学セミナー 2Aに引き続き、機能性材料に関する各分野の研究を理解するとともに、博士論文を作成するために必要な新規な研究課題を設定する能力を養う。

●バックグラウンドとなる科目
機能物質工学セミナー 2A

- 授業内容
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

機能物質工学セミナー 2C (2.0単位)

科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年前期 2年前期
教員	余語 利信 教授 坂本 渉 准教授 守谷 誠 助教

●本講座の目的およびねらい
機能物質工学セミナー 2Bに引き続き、機能性材料に関する各分野の研究を理解するとともに、博士論文を作成するために必要な新規な研究課題を設定する能力と独自の研究手法を創出する力を養う。

●バックグラウンドとなる科目
機能物質工学セミナー 2B

- 授業内容
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

機能物質工学セミナー 2D (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	2年後期 2年後期
教員	余語 利信 教授 坂本 渉准教授 守谷 誠助教

- 本講座の目的およびねらい
機能物質工学セミナー 2Cに引き続き、機能性材料に関する各分野の研究を理解するとともに、博士論文を作成するために必要な独自の研究手法を創出する力を養う。
- バックグラウンドとなる科目
機能物質工学セミナー 2C
- 授業内容
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

機能物質工学セミナー 2E (2.0単位)	
科目区分	主専攻科目
課程区分	後期課程
授業形態	セミナー
対象履修コース	応用化学分野 結晶材料工学専攻
開講時期 1	3年前期 3年前期
教員	余語 利信 教授 坂本 渉准教授 守谷 誠助教

- 本講座の目的およびねらい
機能物質工学セミナー 2Dに引き続き、機能性材料に関する各分野の研究を理解するとともに、博士論文を作成するために必要な独自の研究手法を創出する力を養う。
- バックグラウンドとなる科目
機能物質工学セミナー 2D
- 授業内容
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

実験指導体験実習 1 (1.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

- 本講座の目的およびねらい
高度総合工学創造実験において、企業からのDirecting Professorと学部及び前期課程の学生の間立ち、指導の体験を通して、後期課程の学生の教育と研究及び指導者としての養成に役立てる。
 - バックグラウンドとなる科目
特になし。
 - 授業内容
高度総合工学創造実験において、実験結果の解釈、とりまとめ、発表・展示の指導をDirecting Professorの指導の元におこなう。
 - 教科書
特になし。
 - 参考書
特になし。
- ただし、授業時に適宜参考となる文献・資料を紹介する。
- 評価方法と基準
とりまとめと指導性により、目標達成度を評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
 - 履修条件・注意事項
 - 質問への対応
授業時に対応する。

実験指導体験実習 2 (1.0単位)	
科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期 1	1年前後期
開講時期 2	2年前後期
教員	永野 修作 准教授

- 本講座の目的およびねらい
ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー等の最先端理工学実験において、後期課程学生が実験指導を行うことを目的とする。この研究指導を通じて、研究・教育及び指導者としての総合的な役割を果たすとともに、自身の指導者としての実践的な養成に役立てる。
- バックグラウンドとなる科目
特になし。
- 授業内容
最先端理工学実験において、担当教員のもと、課題研究および独創研究の指導を行う。成果のまとめ方（レポート作成指導）、発表に至るまで担当の学生の指導者的役割を担う。
- 教科書
- 参考書
- 評価方法と基準
実験・演習のとりまとめと指導性(70%)、面接(30%)で評価する。100点満点で60点以上を合格とする。
- 履修条件・注意事項
- 質問への対応

研究インターンシップ2 (2.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して博士後期課程に相応しい研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、より高度な専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えたリーダー的人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論1」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書
特になし。

●参考書
特になし。

●評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数20日以下のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフが随時対応。

研究インターンシップ2 (3.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して博士後期課程に相応しい研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、より高度な専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えたリーダー的人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論1」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書
特になし。

●参考書
特になし。

●評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数21日以上40日以下のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフが随時対応。

研究インターンシップ2 (4.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して博士後期課程に相応しい研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、より高度な専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えたリーダー的人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論1」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書
特になし。

●参考書
特になし。

●評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数41日以上60日以下のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフが随時対応。

研究インターンシップ2 (6.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい
就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して博士後期課程に相応しい研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、より高度な専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えたリーダー的人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目
「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論1」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容
・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書
特になし。

●参考書
特になし。

●評価方法と基準
企業において研究インターンシップに従事した総日数61日以上80日以下のものに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応
研修時に直接指導するスタッフが随時対応。

研究インターンシップ2 (8.0単位)

科目区分	総合工学科目
課程区分	後期課程
授業形態	実習
全専攻・分野	共通
開講時期1	1年前後期
開講時期2	2年前後期
教員	田川 智彦 教授

●本講座の目的およびねらい

就業体験を目的とする従来のインターンシップとは異なり、企業と大学が協力して博士後期課程に相応しい研究テーマを設定し、両者の指導の下で1～6ヶ月に亘る長期のインターンシップを実施する。それにより、より高度な専門分野に加え学際分野の研究開発能力を備えた人材と、研究企画・統括などに優れた見識を備えたリーダー的人材の育成を目指す。

●バックグラウンドとなる科目

「研究インターンシップ」を受講する学生に対しては、その事前指導として、短期の「特許および知的財産」を受講すること、「ベンチャービジネス特論I」または「同 II」を受講することが強く推奨される。

●授業内容

・企業と大学の協議のもとで設定された課題に学生が応募する。 ・学生・教員・企業指導者間で課題を調整したのち、大学で守秘義務・知的財産保護等に関する事前指導を受ける。また各自課題に取り組むための専門知識の獲得にも努める。 ・1～6ヶ月間企業に滞在しインターンシップを実施する。 ・終了後に、参加学生、大学教員、企業側指導者間で報告会と技術交流会を開催する。

●教科書

特になし。

●参考書

特になし。

●評価方法と基準

企業において研究インターンシップに従事した総日数81日以上のもに与えられる。

●履修条件・注意事項

●質問への対応

研修時に直接指導するスタッフ等が随時対応。