

	講義・実習	テーマ	実習概要	教員氏名	実施場所	P
A-1	先端機能性材料の製造技術(セラミックス)1	セラミックスの微構造制御	セラミックスを作製するためのセラミックプロセスと、最終的に得られるセラミックス焼結体の微構造との関係について理解する。	樽田誠一	信大工学部(長野市)	1
A-2	先端機能性材料の製造技術(セラミックス)2	酸化物単結晶育成法	各種の単結晶育成法を学んだ後に、溶液法で酸化物単結晶を育成する。成長した結晶の形態や表面を詳しく調べ、育成条件との関係を検討する。	大石修治	信大工学部(長野市)	2
A-3	先端機能性材料の製造技術(金属・樹脂)1	常温圧縮せん断法	アルミニウム粉末に対して常温及び大気雰囲気中で圧縮及びせん断変形を与えることで薄板を成形し、引張試験等により機械的性質を求めることで新しい成形法「常温圧縮せん断法」について理解を深める。	中山 昇	信大工学部(長野市)	3
A-4	先端機能性材料の製造技術(金属・樹脂)2	金属基MWCNT複合材の製造法	削除			
A-5	先端機能性材料の製造技術(金属)3	コールドスプレー法	新しいドライプロセスのコーティング技術であるコールドスプレー法にて、理論を学び、金属皮膜を作製して、スプレーパラメータの影響を皮膜を分析して検討する。	榊 和彦	信大工学部(長野市)	4
A-6	先端機能性材料の製造技術(金属・樹脂)4	レーザー表面処理	レーザーによる表面処理には既に確立された技術も多いが、その応用は進んでいるとは言えない。この実習ではレーザーによる表面処理および、処理後の表面の分析を行なう。	細野高史	信大工学部(長野市)	5
A-7	先端構造材料の製造技術	先端鉄鋼材料の特性評価	次世代先端鉄鋼材料である低合金TRIP鋼板の組織と特性を理解するための必須技術である「物理的測定法(組織と構造を知るための分析法)」と「材料試験法(引張試験、成形試験などの試験法)」を習得する。	杉本公一	信大工学部(長野市)	6
A-8	薄膜製造技術1	CVD法による半導体薄膜の低温成長	CVD装置を用い、テキストに従って半導体薄膜の堆積を行い、基本的な構造評価を行う。さらに、評価結果をフィードバックし、適切な成長条件を検討する。	阿部克也 番場教子	信大工学部(長野市)	7
A-9	薄膜製造技術2	スパッタ法による化合物、酸化物膜の形成	ITOなどの酸化物、化合物薄膜をスパッタにより形成する。膜の抵抗率などの電気特性、SEMなどによる形状分析などの評価を合わせて行う。	橋本佳男 番場教子	信大工学部(長野市)	8
A-10	薄膜製造技術3	Si MOSの形成と評価	Siデバイスの基本技術であるMOS構造を作製し、界面特性を評価する。	上村喜一	信大工学部(長野市)	9
A-11	薄膜製造技術4	高分子湿度センサの作製評価	水分応答に優れたポリイミド薄膜と電極を積層した静電容量型の高感度湿度センサを作製する。湿度応答や時間応答の評価を合わせて行う。	伊東栄次	信大工学部(長野市)	10
A-12	先進センサデバイス実習1(磁性材料の機能性評価)	磁気ひずみ測定による電気機械結合係数評価	磁性体の磁気特性、磁気ひずみ特性等を測定した結果から、磁性体の材料定数を算定する考え方、材料定数から電気機械結合係数を算出する理論的基礎および磁性体を磁気センサや磁気アクチュエータへ応用する事例について学ぶ。	田代晋久	信大工学部(長野市)	11
A-13	先進センサデバイス実習2	磁気抵抗(MR)効果利用型薄膜磁界センサの作製と特性評価	座学では、フォトリソ技術、薄膜作製技術および磁性材料の概要を学ぶとともに、クリーンルームの利用法について学習する。実習では、磁気抵抗(MR)効果を利用する薄膜の磁界センサをフォトリソ技術などを利用して作製し、磁界に対するセンサ出力を測定し評価する。	佐藤敏郎 曾根原誠	信大工学部(長野市)	12

	講義・実習	テーマ	実習概要	教員氏名	実施場所	P
B-1	MEMS実装実習(ウェハ接合技術)	ウェハの直接接合	MEMS実装の高性能化・低コスト化の鍵を握るウェハの直接接合について講義形式で解説し、実習により陽極接合および3種類の表面処理(化学薬品、プラズマ、真空中での表面活性化)によるシリコンウェハ直接接合を理解する。	中山 昇, 石川雄一 特任教授, 産総研(高木秀樹)	産総研(つくば市)	13
B-2	ナノインプリント実習1	熱ナノインプリント法	熱ナノインプリント技術に必要な微細構造製造用型の製作技術(リソグラフィ技術、ドライエッチング技術、FIB加工技術)、ナノインプリント成形装置の構造について座学および実習を行うことでナノインプリント技術を習得し、理解を深めていただく。低温での成形が可能な樹脂成形用型の製作法について、実習を通して理解していただく。その後、ガラス材料の熱インプリント用型製作についても実習を通して理解いただく。	中山 昇, 石川雄一 特任教授, 産総研(前田龍太郎, 廣島洋)	産総研(つくば市)	14
B-3	ナノインプリント実習2	熱ナノインプリント法	熱ナノインプリント成形機を用いた実習により、装置の取り扱い方法を習得し、型の破壊を防ぎかつ最適転写条件(加熱温度、加圧力、保持時間)を設定できるように修練する。比較的低温での成形が可能な樹脂成形について、実習を通して理解していただく。その後、耐薬品性、使用環境温度、光透過性など優れた特性を持つガラス材料の熱インプリントについても実習を通して理解いただく。	中山 昇, 石川雄一 特任教授, 産総研(前田龍太郎, 廣島洋)	産総研(つくば市)	15
B-4	MEMSデザイン実習(シミュレーション)	MEMS設計・シミュレーション技術	削除			
B-5	超精密加工実習	超精密塑性加工用金型工具の摩耗遷移形態判別技術	超精密塑性加工用金型工具の長寿命化基本技術の一つに摩耗特性制御がある。摩耗は初期摩耗、定常摩耗、焼付き摩耗に判別できるが、それらの遷移判別を習得することで、金型工具の長寿命化を模索する基本技術を講義と実習により習得する。	岡田勝蔵 特任教授	信大工学部(岡谷市・他)	16
B-6	材料成形シミュレーション1	弾性解析	2次元および3次元の弾性応力解析を通して、材料の強度評価に関する数値シミュレーション技法の基礎を習得する。(B-6、B-7、B-8を必ず受講すること。)	大上俊之	信大工学部(長野市)	17
B-7	材料成形シミュレーション2	弾塑性解析	非線形の構成方程式を有する材料のシミュレーション法について講義する。弾塑性応力解析ならびに基本的な塑性加工のシミュレーション法を習得する。(B-6、B-7、B-8を必ず受講すること。)	小山 茂	信大工学部(長野市)	18
B-8	材料成形シミュレーション3	振動解析	振動センサーや圧力センサーなどのMEMSデバイス振動解析を行い、使用材料の材料特性と形状などの設計法について講義する。(B-6、B-7、B-8を必ず受講すること。)	中村正行	信大工学部(長野市)	19
B-9	材料成形シミュレーション4	粘弾性解析	削除			
B-10	熱流体シミュレーション1	熱流体解析の基礎	熱流体解析を行う上で必要な基礎知識として、支配方程式とその数値解法について、実際の汎用熱流体解析ソフトウェアでの手法を中心に解説し、式の導出を演習する。(B-10、B-11、B-12を必ず受講すること)	松原雅春	信大工学部(長野市)	20
B-11	熱流体シミュレーション2	汎用熱流体解析ソフトウェアによる流れ解析	有限体積法に基づく汎用熱流体解析ソフトウェア(FLUENT: アンシス・ジャパン製)を用いて、特にマイクロ流路内の流れ解析を行うための基礎理論とその応用演習を行う。(B-10、B-11、B-12を必ず受講すること)	吉野正人	信大工学部(長野市)	21
B-12	熱流体シミュレーション3	汎用熱流体解析ソフトウェアによる伝熱解析	有限体積法に基づく汎用熱流体解析ソフトウェア(FLUENT: アンシス・ジャパン製)を用いて、特にマイクロ流路内の対流伝熱解析を行うための基礎理論とその応用演習を行う。(B-10、B-11、B-12を受講すること)	浅岡龍徳	信大工学部(長野市)	22
B-13	磁化挙動シミュレーション	マイクロマグネティック手法による薄膜磁気デバイスの磁化挙動解析	座学では、薄膜磁気デバイス・センサでの磁化(磁気モーメント)の挙動について学習する。実習では、LLGマイクロマグネティックスシミュレータを用いて、高周波磁気デバイス用磁性体の解析モデルについて計算し、実測値と比較検討を行なう。	曾根原誠 佐藤敏郎	信大工学部(長野市)	23

B-14	微細構造光波伝播シミュレーション	FDTD法による微細構造光波伝播解析	講義では、FDTD法の一連の定式化を示す。光波解析に必要な形状・構造モデル、境界条件、物性値などの入力値と、得られる解析値について解説する。実習では、解析対象のモデル化の汎用ソフトウェアとFDTD解析汎用ソフトウェアを用いて、微細構造に対する散乱強度および透過スペクトルの解析、微細形状の設計を行う。	中村正行	信大工学部 (長野市)	24
------	------------------	--------------------	--	------	----------------	----

	講義・実習	テーマ	実習概要	教員氏名	実施場所	P
C-1	表面電気化学実習1	金属析出の電気化学的評価	金属めっき現象を電流-電位曲線の測定等により電気化学的に評価する。金属イオン濃度、添加剤の影響を調べ、めっき現象について理解を深める。	新井 進	信大工学部 (長野市)	25
C-2	表面電気化学実習2	金属材料の電気化学的腐食特性	電気化学的手法を用いて金属材料の腐食試験を実施し、試験結果の評価・考察を行い、その電気化学的腐食特性などを理解・習得させる。	牛 立斌	信大工学部 (長野市)	26
C-3	マイクロ流体デバイスの基礎と作製実習	PDMS成型によるマイクロ流路製作	本実習では、PDMS材料を用いる流路作成と流れ観察の実験を通して、PDMS成型による基本的なマイクロ流体チップ作成プロセスおよび流体のマイクロスケール効果についての理解を深める。	中山 昇, 石川雄一特任教授, 産総研(松本壮平)	産総研(つくば市)	27
C-4	表面分析実習	分散メッキの基礎と計測実習	微粒子(GNT等も含めて)を分散しためっき液により皮膜を生成し、その皮膜表面の凹凸や微粒子の分散状況を電子顕微鏡、表面分析(EPMA)により観察する。	松岡浩仁, 長野県工業技術総合センター	岡谷市	28
C-5	材料分析実習	薄膜の機械的性質評価	ナノインデンテーションを用いて得られる各種パラメータにより、固さ、ヤング率、粘弾性等を測定し、材料の機械的性質の評価を行う。	松岡浩仁, 長野県工業技術総合センター	岡谷市	29
C-6	形状測定実習	CMMのキャリブレーションと不確かさ検証	三次元測定機について、キャリブレーションや測定戦略について学び、実際の作業を通してその意味を確認する。	松岡浩仁, 長野県工業技術総合センター	岡谷市	30
C-7	画像処理技術実習1	画像の解像度変換法	超解像による時空間解像度改善法の理論を学び、動画像を用いた実験により、空間解像度および時間解像度向上の効果を検討する。	田中 清	信大工学部 (長野市)	31
C-8	画像処理技術実習2	画像への電子透かし埋め込み法	画像データへの電子透かし埋め込み法の理論を学び、画像を用いた実験により、埋め込み情報量、画質、攻撃耐性、安全性などに関する検討を行う。	田中 清	信大工学部 (長野市)	32
C-9	組み込みソフト実習	デバイスドライバ	コンピュータが外部の機器を制御するために必ず作成しなければならないデバイスドライバを、教材基板を用いた実習を通して学ぶ	不破 泰	信大工学部 (長野市)	33
C-10	先端精密位置決め技術実習1	位置決めステージの超精密計測と制御	直動位置決めステージの変位計測および位置決め制御について、レーザ測長システムと超高分解リニアスケールのセッティングから入出力動作のプログラミングおよび簡単な位置決め制御アルゴリズムの実装と制御性能評価までを実習する。古典制御理論とC言語プログラミングの基礎を習得していることが前提となる。	深田茂生	信大工学部 (長野市)	34
C-11	先端精密位置決め技術実習2	直動案内体の運動精度測定	超精密工作機械や測定器に多用されている空気静圧案内(エアースライド)やリニアガイド等の運動精度について、実用的で簡易な精度測定法である「反転法」を用いた案内体の運動精度を実測し、その測定原理および応用を理解する。	深田茂生	信大工学部 (長野市)	35
C-12	先端精密位置決め技術実習3	フィードバック制御の基礎	倒立振り子実験装置を対象とし、①運動方程式モデルの作成、②状態方程式の作成、③状態フィードバック制御の設計、④計算機シミュレーションによる応答予測、⑤制御実験による制御応答計測と結果の評価、について実施する。	千田有一	信大工学部 (長野市)	36
C-13	先端精密位置決め技術実習4	微動位置決め装置の静特性と動特性	圧電アクチュエータを用いた精密位置決め装置のオープンループ状態とフィードバック制御状態における静特性と動特性の測定と評価について実習する。古典制御理論、周波数応答、FFT解析、オペアンプ回路の基礎を習得していることが前提となる。	辺見信彦	信大工学部 (長野市)	37
C-14	先端光センシング実習	先端光センシング	座学では、光と物質との相互反応、その分光反応を利用した各種センシングの概要、光スペクトルの理解や光センシング装置の取り扱いについて学習する。 実習では、物質の蛍光特性(EEM)把握実験、パッシブ型とアクティブ型光センシングシステムを用いた植物生育情報センシングに関する実験を行い、装置や技術の評価を行う。	齊藤保典	信大工学部 (長野市)	38

C-15	先端光応用計測実習	先端光応用計測システム	<p>講義では、赤外・近赤外分光計測の原理や計測システムの概要を理解する。また、ファイバ・ブラッグ・グレーティングセンサの原理、センサシステムの概要を理解する。さらに計測情報から必要な状態量を抽出する計測アルゴリズムについて学ぶ。</p> <p>実習では、講義で題材とした計測システムを用い、ヒトを対象としたバイタルサイン計測の実験により、実際に得られた計測情報から試料の状態を計測する解析を通じて理解を深め、計測システムの安定性や汎用性などを評価・考察する。</p>	石澤 広明	信大 繊維学部 (上田市)	39
C-16	先端磁界センサ計測実習	ハード磁性膜のバイアス磁界を利用した感度／測定レンジ可変型磁界センサの動作原理と計測	<p>座学では、各種磁気センサ、それらに利用される磁性材料、ソフト磁性材料の内部エネルギーの計算およびソフト／ハード磁性膜を有する感度／測定レンジ可変型磁界センサの動作原理について学習する。</p> <p>実習では、ソフト磁性材料の内部エネルギーの計算およびソフト／ハード磁性膜を有する感度／測定レンジ可変型磁界センサを用いた磁界測定を行ない、実測値と計算値の比較検討を行なう。</p>	曾根原誠 佐藤敏郎	信大工学部 (長野市)	40