

信州大学大学院工学系研究科

修士課程概要

旭キャンパス (ホームページ: <http://science.shinshu-u.ac.jp>)

専攻名	講 座	内 容
数理・自然情報科学	数 理 構 造	環と加群の構造・ホモロジー代数的理論, 有限群の表現論, 代数的組合せ論 (アソシエーションスキーム, 符号理論)
	空 間 構 造	代数的位相幾何学 (有限複体, リー群及びループ空間のホモトピー論) 微分位相幾何学, 変換群論 (リー群論及び微分形式の幾何学的研究)
	数 理 解 析	超球上の多変数関数論, 関数空間上の作用素論, 確率論及び確率過程論, 偏微分方程式論及びこれに関連する数理物理学
	自 然 情 報 学	フラクタル科学, 非平衡統計力学, 確率論, フラクタル上の確率過程, ランダム・フラクタル, 位相幾何学, 力学系, 曲線と曲面のダイナミクス, 非線形可積分系

専攻名	講 座	分 野	内 容
物質基礎科学	物 性 物 理 学	物 性 理 論	固体物理学, 統計物理学の理論研究, 金属磁性に関連した理論的研究
		物 性 実 験 (磁 性)	磁性を中心した物性の実験的研究
		物 性 実 験 (光 物 性)	フォトリック・バンド等量子エレクトロニクスを中心とした光物性の実験的研究
	素粒子・宇宙物理学	素粒子物理学 宇宙線実験	場の量子論, 素粒子論, ハドロン物理学の理論的研究 宇宙線の地上連続観測及び人工衛星による直接測定に基づく惑星間空間及び太陽磁気圏の研究
高エネルギー実験		高エネルギー粒子加速器による新粒子の探索と素粒子相互作用の実験的研究	
構造・計測化学	分 析 化 学	無 機 化 学	新機能界面の創成と化学分析法への展開: 非水溶液電気化学, 機能性電極, レーザー光電気化学測定などによる微量成分分析法と生体機能物質測定法の開発・応用及び非水溶液内化学種の溶存状態と界面反応の基礎研究 核磁気共鳴, 核四極子共鳴による分子運動と化学結合に関する研究, 同位体の分離・濃縮・利用についての基礎研究, 中性子捕捉療法用腫瘍集積性ホウ素化合物の研究
		有 機 化 学 物 理 化 学	非ベンゼン系芳香族化合物 (トロポノイド及びアズレノイド), 安定カルボカチオン種及び有機酸化還元系の研究 分子集合体の構造と性質, 単分子膜・二分子膜・累積膜, 超分子・ゲル物性, 微小系の相転移と機能, 低次元溶液のX線構造解析, 吸着, 触媒・半導体コロイドの光・磁気物性及びそれらの強磁場化学の研究

専攻名	講 座	内 容
地球 生物 圏 科 学	地 層 科 学	地球環境と生物相の数十億年オーダーから、数千年オーダーにわたる変遷過程を、化石群集、地層の層序・構造等に記録された情報から復元する研究、及び現在の地殻変動に関する研究
	地 球 物 質 科 学	地球構成物質における物質移動の様態と平衡関係を、マグマ・岩体、造岩鉱物、原子の単位で明らかにする研究、及び地殻の成因やそれらの形成条件に関する研究
	地球システム解析	降水・侵食堆積・地史・陸水・雪氷・地下流体・温泉・地震・古気候変動などの個別事象および環境計測法について物質循環の視点からの研究。山岳地域をフィールドにした研究が多いのも特徴
	生態システム解析	湖沼・河川・湿原・流域での人間活動を含む生態系を生物過程の物質循環の視点から研究。流入負荷に対する微生物群集の応答解析、生態系における毒性物質の挙動、有害化学物質汚染・温暖化など人為的環境変化が水域生態系に及ぼす影響の評価、生態システムの視点からの環境保全に関する研究
	生 体 生 物 学	DNA・アイソザイム・染色体を用いた魚類の種分化に関する研究、下等脊椎動物を用いた初期発生過程における性分化機構及び形態形成の研究。原核生物におけるDNA複製調節機構と下等真核生物における遺伝子の組換え機構の遺伝学的・分子生物学的研究、高等植物の2次代謝系発現に関する生理学的・分子生物学的研究
	進 化 生 物 学	陸上植物・昆虫等の小動物の環境適応、生活史進化、種間関係、群集構造、進化生態、種分化、系統進化と形態形成、植物と昆虫の共進化に関する進化生物学的研究、樹木の群集動態、及び、これらに関連した生物・環境保全の基礎研究や環境科学的研究

山地水環境教育研究センター (<http://www.water.shinshu-u.ac.jp>) でも研究指導を受けることができます。

### 若里キャンパス

専攻名	講 座	内 容
機 械 シ ス テ ム 工 学	大学院入学に際し、配属を希望する講座の詳しい内容については以下の URL をご覧ください。 <a href="http://www.mech.shinshu-u.ac.jp">http://www.mech.shinshu-u.ac.jp</a>	
	計測制御システム	精密計測、制御工学、電子機械制御、メカトロニクス、超精密加工、トライボロジー等の機械システム工学の高精度・高信頼化の工学と技術に関する研究
	材料・設計システム	機械製品や工業製品の設計、強度や変形の力学、計算工学、工業材料の加工技術等、機械工業の基盤を担う基幹工学と技術に関する研究
	熱流体システム	流れとエネルギーの有効利用、エネルギー変換、熱移動を伴う流れの解析、熱機関や流体機械の開発等に関する工学と技術に関する教育研究
電 気 電 子 工 学	電 子 材 料	プラズマ CVD 法による半導体薄膜・硬質薄膜の生成とセンサ・電子デバイスへの応用、薄膜太陽電池における光吸収体用化合物半導体材料と透明導電膜の作成と評価
	機 能 デ バ イ ス	先端新素材の電氣的応用、高性能電池システム、電子セラミックストランズジューサ、薄膜デバイス、水晶振動子の解析とセンサへの応用

電 気 電 子 工 学	回 路 シ ス テ ム	リニアモータの産業への応用, 電磁アクチュエータの性能解析, 誘電体薄膜の電子物性とその応用, 材料の電子物性の評価の自動化, 磁気を応用したセンサの開発, 磁気回路解析, 高分子ゲルの電気物性とその応用, 有機デバイスとディスプレイ要素技術
	エ ネ ル ギ ー 工 学	マイクロスイッチング電源の開発, マイクロモータとアクチュエータの特性解析, 集積磁界センサの開発, フィードバック制御理論とその応用
	情 報 通 信	音響信号・計測のデジタル処理, 音声の自動認識・合成及びデジタル信号処理, 医用画像処理, デジタル通信, 人工知能の応用, 教育工学, 誤り訂正符号, 情報セキュリティ及び暗号方式, 画像解析・符号化・形状記述, カオス・フラクタルと複雑系解析
	知 覚 工 学	情報認識への言語処理, 信号解析への代数学・幾何学的手法
社 会 開 発 工 学	環 境 防 災	斜面・地盤災害, 破壊力学, 防災計画, 応用防災測量学, 構造物の制御解析, 地震時の地盤振動, 災害予測, 岩盤地下水挙動評価
	設 計 シ ス テ ム 工 学	交通システム, 水理学における数値解析, ファジィ数理計画, 都市の音・光・熱環境, リモートセンシング
	地 域 計 画	地域の環境保全, 土地の計画的利用, 生活環境施設整備に係る計画手法, 歴史的土木構造物の評価, 景観の知覚構造, 建築設計, 地水環境, 環境騒音, 交通騒音, 建築音響
	社 会 施 設 工 学	社会施設設計学, 信頼性理論, 長大施設解析学, 構造・地盤力学に関する数値解析, 建築施設設計画, 建物の融雪計画, 水文・水資源学
	構 造 工 学	構造物の弾塑性・粘弾性解析, 木構造物の耐震設計, 薄板鋼構造, 空気膜構造, 橋梁工学・橋梁景観, 座屈・耐荷力, 地盤と建物の動的相互作用
	環 境 設 計 学	環境形成論, 建築史, 都市史, 都市設計
物 質 工 学	応 用 有 機 化 学	欲しい物質だけを得るための有機合成反応の開発, 複素環化合物の新しい合成法, 光・電気・金属錯体を利用する有機化学反応, 酵素の構造と機能の解明・改変, 脂質膜など分子集合体の機能化などに関する研究
	応 用 物 理 化 学	化学現象の理論的計算による解析, 環境を汚さない, あるいは環境をきれいにするための触媒, 高分子膜を通しての物質輸送現象の解明, 超臨界流体の溶媒機能の解明と材料創製・高度分離技術への応用, 工学現象・自然現象の数理, 特にシステム理論・制御理論とその工学システムへの応用と計算機によるシミュレーション
	無 機 ・ 分 析 化 学	セラミックス, 環境関連材料, 多孔体材料, 複合材料, 層間化合物, 結晶化ガラス, 固体間反応, イオン交換, ゼルゲル法, 電析金属中の微量成分分析, 鉛フリーはんだ用合金めっき, 電解による金属薄膜の作製, 電極反応機構の解明などに関する研究, 電気化学的手法による新規ナノ材料の創製
情 報 工 学	参考となる情報をホームページ <a href="http://www.cs.shinshu-u.ac.jp/">http://www.cs.shinshu-u.ac.jp/</a> にて公開しています。特に、インターネットによる遠隔講義の受講を希望される方は、必ず読んでください。	
	情 報 基 礎	人工知能と数学記述言語, コンピュータ・ネットワーク, 知能ロボット, 画像処理, ソフトウェア工学, アルゴリズム論
	知 能 情 報	ニューラルネットを用いた最適制御, ファジィ制御, H <sup>∞</sup> 制御, 人工知能, パターン認識での知識工学手法, ニューラルネットワークシステムの応用
	情 報 シ ス テ ム	計算機の構成, 演算装置・制御装置, ハードディスク媒体, 光磁気メディア, 薄膜磁気ヘッド, MR素子の開発と試作, これらのデバイスの設計・解析

情報工学	情報計測	地球大気環境のレーザーリモートセンシング, 光情報計測技術の開発・応用, 生体情報応用, 代行感覚機能による特殊インターフェイスシステムの開発
	情報メディア学	情報メディアを通じた意志伝達機構, 外国語の言語理解及び機械翻訳のメカニズム, 人間-機械間のインターフェース
	情報セキュリティ学	システムの正当性検証技術, ネットワークからの攻撃に対する防御技術, 認証技術, 情報セキュリティ技術の理論と実際, ネットワークシステムの安全性向上のためのセキュリティ対策方式, 電子マネー・電子認証システム
環境機能工学	講座の詳しい内容は, ホームページを参照してください。 <a href="http://wwweng.cs.shinshu-u.ac.jp/ENVIRON1/">http://wwweng.cs.shinshu-u.ac.jp/ENVIRON1/</a>	
	環境材料エネルギー学	材料力学, エコ材料学, 最適設計学では設計からリサイクルまでを含めた環境負荷の少ない材料や省資源型材料の開発と利用法についての研究に重点を置く。また, エネルギー工学では自然エネルギー等の有効利用などに関する研究
	環境計測制御学	熱力学, 流体力学, 物理化学, 化学計測学などを基礎として, 工業生産過程や物理化学過程から発生する光, 電磁波, 熱, 音, 振動, 化学現象をとらえて計測し情報化するための計測センサー技術, 光や流れの計測・制御や物質循環のシミュレーションに関する研究
	環境機能物質学	物質の生産過程と性質を調べ, 豊かな自然環境に対してできるだけ小さな負荷で高性能な無機・有機物質を製造する環境調和型生産技術の開発の研究。また, 各種の資源を有効に利用する技術や有害廃棄物を安全に処理する技術とともに, 日常の生活環境の重要性に十分配慮した, 環境調和型科学技術に利用する物質, 生物に関する研究

## 常田キャンパス

専攻名	講 座	内 容
応用生物科学	蚕機能生理学	家蚕及びエビガラスズメ等有用昆虫における胚発生, 脱皮・変態及び行動の制御機構, 消化・吸収・代謝調節機構に関する生理・生化学的研究, 野蚕の安定生産に関する研究, 昆虫生産物の新規利用法に関する研究
	蚕遺伝疫学	家蚕等の絹糸昆虫の分子育種, 絹糸昆虫を用いた有用物質の生産に関する研究, 絹糸昆虫のゲノムサイエンス, 絹タンパク質生産, 胚子発育, 精子形成や卵形成に関する研究, 突然変異遺伝子の構造解明とその発現産物の調査研究
	遺伝子工学	微生物・植物の代謝制御・分化機構の解明及び遺伝子組み換え技術などを用い有用微生物・植物の分子育種, それら遺伝子発現・酵素生成・代謝物生産に関する研究 高等植物における細胞レベル・個体レベルでの遺伝子の機能制御に関する研究 (遺伝子実験施設関連研究)
	細胞工学	微生物細胞の機能と分化に関する分子生物学的解明と分子育種並びに核酸・修飾オリゴヌクレオチドの物理学的性質と細胞内での新機能の研究
	資源生物学	動物の生理学的基礎にたつて, 発生工学・生殖工学的手法を駆使した, 新たな生物遺伝資源利用法並びに保存に関する基礎および応用研究
	繊維植物生産学	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> による植物の形質転換の分子機構の解明。植物遺伝子の機能解析。形質転換法による優良ソバの育種。高等植物およびその培養細胞を用いたアントシアニン, ポリフェノール化合物等の二次代謝系発現に関する分子および細胞生物学的研究
	応用生態学	湖沼・河川等の陸水生態系を対象とし, その構造と機能の解析並びにそれらの利用・保全に関する研究 土壌中の難分解性物質の微生物分解とその機構解明, 植物病害の微生物防除法の開発, および繊維植物の利用に関する研究 (農場関連研究)

繊維システム工学	繊維開発工学	天然、及び合成高分子の構造と物性。高含水・高弾性ゲル、及び高弾性エンジニヤリングプラスチックの構造と繊維化 繊維及び繊維集合体である糸・布の加工過程の解析と計算機シミュレーション、複合紡績糸の開発、画像処理による布の表面構造の解析
	創成システム工学	繊維生成過程に関わる統計理論の構築とその応用、具体的には蚕の営繭行動の統計モデル構築、繊維生成工程の管理、製品の品質、寿命の解析 動的システムの数学的モデルとその解析、特に特徴抽出機能及びパターン認識機能を持つ並列分散ネットワークの設計開発
	システム制御工学	ファイバオプティクスによる物理量と化学量センサ・レーザ光による目視検査システムの開発、超小型光集積回路の作製とセンサ及び光学デバイスへの応用、繊維・工業製品の快適性の計測と人間工学の応用による解析、電子計算機による制御、情報処理システムの構築方法、分光計測の繊維・工業製品への応用
素材開発化学	平成15年度以降の試験問題を公開しています。詳細は下記のインターネットホームページをご覧ください。 <a href="http://pmac103.shinshu-u.ac.jp">http://pmac103.shinshu-u.ac.jp</a>	
	無機素材化学	グラファイト、フラーレン、カーボンナノチューブ、ナノダイヤモンドなどナノ炭素系材料の構造と物性制御・機能発現、それらのエネルギーデバイス、ナノベアリング、高強度複合材料等への応用、フッ素化学を駆使し機能性無機材料の創製
	素材設計化学	分子設計にかかわる量子化学・計算化学の基礎理論や手法の展開、並びにその応用
	物質変換化学	窒素、イオウ等のヘテロ原子を含む化合物の新規有機光反応の開発及びその反応機構の解明、リン原子の特性を利用する有機合成、新しい化学発光系の確立と機構解明、シクロプロパンの特徴を活かした合成反応の開発、見出した新規反応を鍵反応とする生理活性天然物の全合成
	構造制御化学	高分子の分子構造の制御、ゲル化及び結晶化の研究とそれらの高強度材料、耐熱性材料、自律応答材料、エネルギー変換材料などへの応用と機能開発
	素材修飾化学	ボラ型電解質やジェミニ界面活性剤の合成とそれらの染色助剤や廃液処理剤への応用、微視的環境プローブの開発、繊維のナノ機能加工、重合性界面活性剤集合体・高分子等の機能、有機・無機・ナノ粒子・ナノファイバーの開発
機能機械学	平成15年度以降の試験問題を公開しています。詳細は下記のインターネットホームページをご覧ください。 <a href="http://me.shinshu-u.ac.jp">http://me.shinshu-u.ac.jp</a>	
	機能機械材料工学	繊維及び粒子強化複合材料・構造体の設計と応用化技術、傾斜機能・シナジ機能材料の創製と評価、破壊と寿命予測、微視・巨視相関解析、環境応答性とリサイクル技術、知能材料とスマート構造体の開発、ナノテクノロジーによる機能発現（遮音機能、振動減衰機能、自己修復機能等々）、エアバッグの最適化設計、超軽量滑空機製作（サンドイッチ構造、モノコック構造）
機能機械学	機能メカトロニクス	各種ロボットの開発（窓拭きロボット、床面清掃ロボット、搾乳ロボット、超伝導織機、手紡ぎロボット、曲面創成ロボット、身障者リハビリシステムなど）、マイクロマシンの動作機構（圧電体を用いた小型移動機構、触感のトライボセンシング、極細繊維の力学評価システム、鉛フリー圧電デバイスなど）、計測と制御技術（柔軟物の高機能ハンドリングと運動制御、ファジィ制御、生体の電気・電子計測、活性炭素繊維、繊維のトライボロジー特性など）、自動車システム開発（ソーラーカー、燃料電池カー、フォーミュラカーなど）

機能機械学	機能熱・流体工学	気液二相流と伝熱機構，吸収式ヒートポンプにおける吸収促進技術，熱流体数値解析，光ファイバによるボイドセンサと濃度センサの開発，エネルギー工学および各種先端技術における伝熱制御，流れの可視化技術，二重拡散対流の流動と伝熱，スターリングエンジン，熱物性値の簡易測定法，高分子ハイドロゲル模擬血管の流動特性，陸棲軟体動物の推進機構の解明，高速魚の尾びれ推進機構を模倣した振動翼推進，鞭毛運動を模倣したマイクロマシンのシミュレーション，AI を応用した屈曲型水中推進機構
精密素材工学	平成11年度以後の試験問題を以下の URL で公開しておりますので御覧下さい。 <a href="http://seimitsu.shinshu-u.ac.jp./graduate-school/">http://seimitsu.shinshu-u.ac.jp./graduate-school/</a>	
	材料プロセス工学	超微粒子・薄膜・繊維・ファインセラミックスなどの形態制御と機能設計，燃料電池・キャパシタ・太陽電池などエネルギー材料の開発，電子・光・触媒・生物などが関与する新しい機能材料の創出，新しい製造プロセス・装置の開発，システムの評価手法の確立
	材料物性工学	数理的手法および実験による各種材料の物性解明，量子効果をはじめとする物性に関する複雑な現象の体系化，電磁波利用による物性と応用研究，繊維・高分子・無機-有機ハイブリッド材料の開発と物性解明と応用，界面設計による新規材料の創出と物性解明
機能高分子学	生体高分子学	生体高分子の生理機能の解明とその工学的応用，バイオ新素材を用いたセンサーの開発，新素材開発を目指した多成分系高分子の相構造解析
	反応高分子学	新しい機能高分子，高分子錯体の分子設計と合成，機能の応用，生体内機能錯体のバイオミメティクスによる機能繊維の開発
	高分子加工・崩壊学	高分子集合体の合成・物性・機能の相関の解明と応用，人口臓器を目指した医用材料の開発，ハイブリッド天然繊維の開発，光化学反応の高分子効果による高分子光増感剤の開発，光分解性高分子の開発
	資源開発化学	イオウ及びリン原子団の特性を利用する生理活性天然物の合成，有機遷移金属錯体の液晶物質の合成とその高伝導性，強磁性等の物性の研究
	高分子合成	各種機能性ペプチド・ポリペプチド・タンパク質の合成，生物由来の接着タンパク質の研究，高分子が作る界面構造，生体関連高分子化合物の光化学
	高分子物性	酸素タンパク質の構造と機能相関に関する研究，RNA 酵素としてのリボソームの機能構造に関する研究
	高分子電子化学	電子の働きの制御による特異な光学・電気的物性を生じる有機材料の分子設計と合成，その光学・電子物性の解析，および有機半導体素子（有機発光ダイオード，有機半導体レーザ，有機太陽電池など）の創出に関する教育・研究
感性工学	感覚分子生理学	人が外界から情報を取得するメカニズムを分子，遺伝子，タンパク質，細胞，神経活動，脳，生体反応のレベルで解明し，感性の成立過程を理解し，製品に生かすべき感性の計測手法を開発するための教育と研究
	感性情報	感性の文化的背景を組み込んで，感性の定量的表現を行い，色感，触感，存在感，生き生き感など，様々な感性の相関を探り，感性を総合的にとらえ，表現する方法を情報処理技術を駆使して確立するための教育と研究
	感性創造工学	感性を製品に生かし，表現する方法を編み出し，感性の生きた製品を作り上げる技術を開発し，感性製品が人の手に渡りやすくする流通手段を確立するための教育と研究