

創造工学科の教育

使命

鶴岡工業高等専門学校(以下「本校」という)の創立以来の校訓、「自学自習」、「理魂工才」(自ら学び自ら思考しながら、目先のことにとらわれず、その基本となる原理を深く考え、実践を通して工学のセンスを身につける)のもとに、地域に密着した工学系高等教育機関として、人材育成と研究開発の両面に積極的に取り組み、山形県のみならず、日本さらには世界の発展に寄与し貢献することを使命とする。

教育目的

本校は、教育基準法及び学校教育法に基づき、深く専門の学芸を教授し、職業に必要な能力を育成することを目的とする。具体的には、異分野融合に対応したデザイン能力、問題解決能力・問題発見能力及び起業家精神を有したグローバルに活躍できる創造性豊かな技術者の養成を目的とする。

教育目標

本校の基本教育目標を下記に示す。

- 1) 豊かな人間性と広い視野を持ち、社会人としての倫理を身につける
- 2) あらゆる学習を通じて思考力を鍛え、創造性に富んだ技術者になる
- 3) 専門分野の基礎を良く理解し、実際の問題に応用できる能力を培う
- 4) 意思伝達及び相互理解のため、十分なコミュニケーション力を養う

卒業認定の方針(ディプロマ・ポリシー)

この教育目標に基づき、下記の能力及び姿勢を身につけ、所定の単位を修得した学生に対して、卒業を認定します。

1. 創造工学科のディプロマ・ポリシー

- (A) 知識を統合し多面的に問題を解決できる構想力
- (B) 専門分野の基礎としての数学など自然科学の知識を活用できる能力
- (C) 論理的表現力と外国語によるコミュニケーションができる能力
- (D) 専門分野の知識と情報技術を身につけ、ものづくりに幅広く対応できる実践力
- (E) 幅広い教養と技術者・研究者としての倫理に基づき行動する姿勢

また、創造工学科は2年次以降は機械コース、電気・電子コース、情報コース、化学・生物コースの4コースで構成します。各コースで技術者の素養を育成し、応用分野で課題発見・解決能力など実践力を養成します。なお、卒業証書には、履修したコース名が記されます。以下に各コースの目標を示します。

2. コースのディプロマ・ポリシー

【機械コース】

- (1) 機械工学に関する体系的な知識と技術
- (2) 機械、メカトロニクス、材料工学等の基盤技術
- (3) 機械、メカトロニクス、材料工学等の視点に立って社会的な役割を理解し、技術的課題を解決する構想力と実践的能力

【電気・電子コース】

- (1) 電気・電子工学に関する体系的な知識と技術
- (2) エレクトロニクス、情報・通信、電気エネルギー等の基盤技術
- (3) エレクトロニクス、情報・通信、電気エネルギー技術の視点に立って社会的な役割を理解し、技術的課題を解決する構想力と実践的能力

【情報コース】

- (1) 情報工学、システム制御等に関する体系的な知識と技術
- (2) ハードウェア、ソフトウェア、情報通信技術、制御工学等の基盤技術
- (3) ハードウェア、ソフトウェア、情報通信技術、制御工学等の視点に立って社会的な役割を理解し、技術的課題を解決する構想力と実践的能力

【化学・生物コース】

- (1) 化学、生物学に関する体系的な知識と技術
- (2) 物質・材料、生物学等の基盤技術
- (3) 物質・材料、生物学等の視点に立って社会的な役割を理解し、技術的課題を解決する構想力と実践的能力

学習上の留意事項

各教科の具体的な履修上の留意点は、各教科のシラバスを参考にしてください。

日々の学習をより楽しく実り多いものにするために、身の回りで起こっている自然現象や先端装置等の動作に対して、何故このような現象や働きが生ずるのか、知的好奇心を持って眺めてください。そのためには、基礎学力をしっかりと身に付けることが必要不可欠です。まずは、自宅(学寮)での自発的な学習習慣を付けることが、始めの一步です。日常の予習・復習をしっかりとすることで、日々の授業の楽しさ・面白さは倍増します。毎日の授業を大切にし、少しずつ理解を深めていく習慣が、すべての高専生活の土台となります。是非、「高専って毎日、楽しいな」と思えるように、授業をおろそかにせず過ごしてください。

学生の皆さんが本校で過ごす5年間は、心身ともに成長が著しい、大切な時間です。学力だけではなく、他者とのコミュニケーション能力や社会適応能力を磨いてください。級友との交流や学校行事、あるいは課外活動やボランティア活動に積極的に参加してください。本校にはたくさんの外国からの留学生が在学していますので、留学生と大いに交流して、鋭い国際感覚も身に付けるようにしてください。

本校は5年間一貫教育なので、受験勉強に煩わされることなしに、自分のペースで好きな分野の勉強をしたり、読書や芸術鑑賞あるいは課外活動やボランティア活動に打ち込むことも可能です。本校の特色をよく理解して、日々努力すれば、得るものは非常に大きいはずです。皆さんの将来に期待します。

一般科目の教育

教育目標

一般科目とは、国語・英語・ドイツ語・数学・理科・社会・芸術・保健体育などの広い分野にわたる基礎的科目の総称で、一般教養科目と基礎専門科目から成り立つ、全コースの学生を対象とする必修科目です。

一般教養科目は、社会や文化の成り立ちを理解し、生き生きとした国際感覚を持ち、他者としてしっかりコミュニケーションがとれ、物事の本質を見極める力の育成を目指す文科系科目です。学習内容は幅広く、高等学校の授業に準じた内容から、大学の教養科目に準ずる内容に及びます。基礎専門科目は数学や化学・物理学など全コースに共通する科学的問題に対処できる基礎的学力の育成を目指す理科系科目です。

高専卒業後、国際社会に通用する創造的技術者として自由自在に活躍するためには、学生一人一人が正確で幅広い知識と豊かな教養を身に付け、人間性を高めることが必要です。一般科目を担当する基盤教育グループの教員は、新たな知識を得る喜びと他者と異文化を尊ぶ、情操豊かで健全な社会人の育成を目指します。

学習上の留意点

各科目履修上の具体的な留意点については、それぞれのシラバスを参考にしてください。

日々の学習を有意義なものにするためには、毎時間の授業にしっかりと向かうことが何よりも大切です。キーポイントは、聞く、読む、書く、話すことです。先生の説明を注意深く聞き、板書や資料を正確に読み、必要事項を確実に記録し、質問や発問等に自分の言葉で答えること、これらは、すべての科目において重要なことであり、生活全般にも必須となるスキルと言えます。そして、それら皆さんの能力を活かし向上させるために重要となるのは『自己管理』です。授業時間厳守や自主学習時間等の時間（スケジュール）管理、ノートや資料等の記録管理、そして、望ましい心身状態で学習に向かうための食事や睡眠等の生活習慣管理です。毎日の生活行動に対する心がけのあり方が自分自身の能力発揮と向上に繋がることを銘記しましょう。

本校では授業後の部活動の時間にも制限がありますので、自分で自由に使える時間は十分に確保できます。別の言い方をすれば自分で好きなように自由に勉強できる環境にあります。また、学生からの授業についての質問や勉強の方法、さらには就職や将来の進路について個人的な相談を受けるため教員が研究室で待機しているオフィスアワーという時間帯も設定されています。質問や相談という行動には、わからないことや悩みを説明するというコミュニケーションが伴いますから、質問や相談そのものも大きな学びと言えます。ぜひ自分から積極的に質問する場面を増やしてください。自学自習という本校の校訓の通り、自ら学ぶという能動的な姿勢を発揮し、高専生活を生き活きと過ごす皆さんの姿に期待しています。

機械コースの教育

教育目的

機械コースでは、ものづくりで世界と競う日本の産業の根幹をなす機械工学分野で実践的に活躍できるエンジニア、および研究・開発において要求される高度な専門的知識と技術を有するハイレベルな人材の育成を目的に掲げています。

教育目標

人の役に立ち、社会に貢献できる機械や製品を創造・設計・製造するための基礎的な知識と実践的技術を学びます。高専5年間で学んだことを応用し、卒業後に新しい環境で、自ら調べ、考え、そして多種多様な産業分野の人々と議論して、個々の具体的な問題を発見し、解決できる技術者となることを望んでいます。

機械の基礎である4力学（材料力学、熱力学、水力学、機械力学）について、その基礎を周りの人に説明できたり、自ら考えた機械創造物について設計・製図を行い、造型物を製作できたりすることを、教育目標としています。

機械工学が活躍する分野は、メカトロニクス、バイオメディクス、スマートデバイス、スマートエネルギーシステム、グリーンエネルギー、マテリアル等、多種多様に及びます。これらを創造し、これからの持続的な地域循環型社会への貢献者となるよう期待しています。

学習上の留意事項

- (1) 勉強は積み重ねが大切です。授業中に分からなかったことは、教員や友人に質問するなどして、その日のうちに理解するように心掛けてください。
- (2) 専門科目では数式を利用して計算することが多くあります。そのため、数学（特に三角関数、微分・積分など）の基礎を確実に理解しておく必要があります。
- (3) 何事にも積極的に取り組む姿勢が大切で、実験・実習は率先して手を動かし、体験してください。

電気・電子コースの教育

教育目的

産業界で活躍できる創造性豊かな実践的電気・電子技術者を育成することを目的とする。

教育目標

電気・電子コースでは、現代社会に欠かすことのできない『エレクトロニクス』、『情報・通信』、『電気エネルギー』を教育内容の柱とし、各分野のバランスのとれた学習を通じて急激に発展する産業界で活躍できる創造性豊かな総合電気・電子技術者の養成を目指しています。具体的には、家庭の各種電化製品の便利な機能と深く関わるエレクトロニクスやマイクロコンピュータの活用、コンピュータによる情報処理とインターネットなどと密接に関係する情報・通信、それにこれらの電気・電子機器のみならず、あらゆるところで不可欠な電気エネルギーの発生方法やその送配電技術等、電気・電子工学の基礎から応用までを学習することができます。

また高学年では、必要な科目を選択して修得し、さらに定められた実務経験によって第2種電気主任技術者の資格認定を受けることもできます。

教室での授業以外に、工場見学で実社会の見聞を広め、卒業研究では教員の密接な教育指導を受けながら、研究テーマの選定、研究の進め方、論文のまとめ方、プレゼンテーションの仕方等を学び、自分で計画・立案・実行できる技術者を育てる環境が整っています。

学習上の留意事項

電気・電子工学の分野では自然現象に基づいて成り立っている物理的な部分と、計算で導かれる数学的な部分がありますので、両者を両輪として学習する必要があります。

公式等暗記すべきこともあります。むしろその公式の意味をしっかりと覚えることが重要です。また計算して答えを出すことが多いので数学との関係が特に深く、なかでも三角関数、微分、積分、複素数、ベクトル、方程式の解法等は確実に身に付けておかねばなりません。

情報コースの教育

教育目的

情報処理技術並びに電子・制御技術を統合した広い技術分野に携わる実践的技術者を育成することを目的とする。

教育目標

情報処理技術、コンピュータ技術、電子技術を融合した統合型システム技術は、現代の高度工業技術を象徴する複合技術であり、家電製品、自動車など生活に密着したものから、航空機や工場の生産設備に至るまで広範囲に応用されています。この技術はコンピュータの利用技術や制御技術と結びついて進化し、知能化や自動化の方向に進んでいます。

情報コースは、統合型システム技術の進展に対応し、情報処理技術を中心にコンピュータ技術、電子技術、制御技術を統合した広い技術分野に携わる実践的技術者の育成を目標としています。統合型システム技術の例としてロボットを挙げることができます。ロボットに知能を与えるためには、ソフトウェアやアルゴリズムなどの知識が重要となります。本コースでは、このような統合型システム機器の設計、開発に必要な知識や技術を体系的に学ぶことができます。加えて、実験実習を重視し、体験を通じて学んだ実践的な知識の涵養にも力を入れています。近年、著しく発展を続ける情報処理技術に対応し、AI／データサイエンス分野の教育にも十分に配慮しています。ソフトウェアを志向する学生は、在学中に情報処理技術者資格の取得に挑戦してください。

学習上の留意事項

- 1 英語、数学、国語、物理の基礎科目は、専門科目を学ぶための基礎学力となるものであり、1学年から3学年までの低学年において特に意欲的に勉強して欲しい科目です。また、数学、物理と電気・電子系、制御系の専門科目とは密接な関係があります。しっかりとした基礎学力を身につけてください。
- 2 実験・実習は最も重要な科目です。積極的に手を動かして体験してください。体験することで、その面白さ、驚き、難しさなどを実感してください。
- 3 講義でわからないところは、オフィスアワーを有効活用し、遠慮なく先生に質問してください。

化学・生物コースの教育

教育目的

化学や生物学の知識を基礎として、環境問題の解決や機能性材料の開発、生物機能の利用など新しい科学技術に自ら考え対応できる創造的な技術者・研究者、また、他者と自己の考えを調和させて様々な課題に立ち向かうことができる人材を育成することを目的とします。

教育目標

これまで化学工業は、資源やエネルギーを消費する事によって発展し、我々の生活を豊かにしてきました。プラスチック、繊維、ゴム、液晶、電子材料、医薬品、農薬等の化学製品はあらゆる分野で必要不可欠なものとなっています。しかし、現在は限りある資源の有効利用や再生可能エネルギーの利用、地球の温暖化や環境汚染対策など持続可能な社会の実現が要請されています。そのためには、化学や生物の機能を利用が重要であると考えています。化学・生物コースでは、物質を構成する元素や化合物、生物と生命現象に関する基本的な知識から、これらを応用した化学工業の分野や微生物等を扱う生化学の分野まで幅広く体系的に学習します。機能性材料技術とバイオテクノロジーを主題とする工学の基盤技術を学び、習得します。これらをもとに、物質・材料、生物工学の視点に立って、その社会的な役割を理解し、技術的課題を解決する構想力と実験的能力をあわせ持った技術者・研究者を世に送り出すことを目標とし、人材の育成に取り組みます。

学習上の留意事項

- (1) 何事も低学年からの基礎的な勉強の積み重ねが大切です。わからない箇所をそのままにせず、過去に遡って調べなおす姿勢を身に付けてください。授業がわかったら、授業で触れてない内容まで調べて学修を深めて下さい。
- (2) 実験・実習科目の学習内容は、自分で目的・方法・結果・考察を含む実験報告書を作成することによって習得できます。時間を確保して、必ず期日を守って提出してください。
- (3) 常日頃から身の回りの科学技術や自然現象に興味関心を持ち、化学・生物学の学習内容をそれらに当てはめて理解し、さらにそれらを応用することを考えてみましょう。

専攻科の教育

教育目的

本校専攻科は、本科5年間の技術者基礎教育の上に立ち、さらに2年間、大学と同等レベルの専門的な技術者教育を教授します。専攻科で養成する人材は、広範な融合複合技術と高度な専門知識をもとに社会情勢に対応して継続的に成長できる技術者や研究者です。専攻は製造と開発の全技術分野に関わる「生産システム工学」であり、さらにその中で機械・制御（MC）コース、電気電子・情報（EI）コース、または応用化学（AC）コースの各専門に分かれています。定員は3コース合わせて16名です。幅広い分野に対応できる柔軟な思考力を身につけるため、所属するコースの専門科目だけではなく、他のコースの基礎的な専門科目や技術も同時に学びます。

本校専攻科を修了すれば、各コースの専門区分（機械工学、電気電子工学、応用化学）に応じて学士（工学）の学位が取得でき、さらに大学院に進学することが可能です。

教育目標

多様な価値観と世界的視野を持ち、高度化・多様化する先端技術に対応できる実践的かつ創造力豊かな開発型技術者を育成するために、以下に示した4項目の能力の修得を目標として掲げております。

1. 多様な価値観を理解できる協働性を持ち、世界的視野で物事を考えることができる能力
2. 社会や自然に関わる科学的知識、融合複合分野に関する基礎的知識および専門分野における基盤知識を活用できる能力
3. 科学技術分野における諸課題について、主体的に計画して取り組み、知識を統合・発展させて解決できる能力
4. 論理的な思考力、記述力、成果発表と議論の能力及び国際的コミュニケーション能力

専攻科修了の要件

専攻科の修了には、専攻科に2年以上在学し（4年を限度とする）、各コースで開設している所定の授業科目を履修し、下表に示す各区分の単位修得要件を満たしかつ全体で62単位以上を修得しなければなりません。

コース名	一般科目		共通専門科目		コース専門科目		計
	必修	選択	必修	必修選択科目	必修	選択	
機 械 ・ 制 御 コ ス	4	2以上	30	8以上	8	10以上	62以上
電 気 電 子 ・ 情 報 コ ス	4	2以上	30	8以上	8	10以上	62以上
応 用 化 学 コ ス	4	2以上	30	8以上	8	10以上	62以上

科目履修

学期は、前期（４月から９月）、後期（１０月から３月）の２期制です。カリキュラムは、一般科目、共通専門科目、コース専門科目（演習、実験・実習を含む）から構成されています。

大学及び他の高等専門学校の特攻科で開設されている授業科目を履修し修得した単位数は、本校特攻科における同等の科目についてその単位を振り替えることができ、２０単位を限度として特攻科の修得単位数とすることができます。

特攻科の履修に際しては、上記の特攻科修得単位要件の外に、学位取得のための専門及びその関連科目に関する修得単位要件を考慮しなくてはなりません。履修計画を立てるために、オリエンテーションでの説明を参考にし、各指導教員とよく相談することが重要です。

学習上の留意事項

- ・ 専攻科科目はすべて学修単位であり、講義の場合は授業時間の２倍以上の時間を自学自習することが前提です。自学自習は必須であることを肝に銘じてください。
- ・ 企業において国際的に通用するコミュニケーション力が要求されています。海外留学や海外インターンシップには積極的に参加しましょう。
- ・ 大学院への進学も視野に入れて勉学に励んでください。
- ・ 専門技術分野だけでなく他分野の技術にも興味を持ち、いろいろな分野に積極的にチャレンジしてください。専攻科研究に意欲的に取り組むことが充実した専攻科生活を送るポイントです。

科目評価表(1)

卒業研究 (本科5年)	1. 研究遂行能力 指導教員が普段の取組み姿勢、研究ノート、研究進捗報告内容等から下記の項目について 100 点満点で評価する。 ① 研究ノート作成と活用ができる (解決すべき課題、実施日時、進捗状況の記述) ② 自発的な取組み姿勢、計画的・継続的問題解決能力 ③ 課題解決のための発想力、および装置やソフトウェアを利用した実験力 ④ 実験結果に対する解析・分析力、考察力、改善提案 2. 研究発表能力 卒業研究発表会において、指導教員を除く 2 名の教員が下記の項目について 100 点満点で評価する。 ① 話し方および質疑応答 (態度、わかりやすさ、説得力) ② 図、式の見やすさ、資料の適切さ(OHP/Power Point 等) ③ 客観的なデータ分析、考察、評価ができています。 3. 卒業論文 指導教員が卒業論文について以下の観点から 100 点満点で評価する。 ① 論文の基本構成ができており、正しい日本語で書かれている ② 論旨が論理的で分かりやすい (解析力、分析力、考察力) ③ 内容あるいは成果の水準あるいは革新性・有効性 研究未発表あるいは卒業論文未提出のものは合格できない。 総合評価は、下記の式に従う。60 点以上を合格とする。 総合点＝研究遂行能力×0.4＋卒研発表会評価点×0.3＋卒論評価点×0.3
専攻科研究 I	1. 研究遂行能力 研究の実施状況および研究ノートについて、指導教員が下記の項目について 100 点満点で評価し、平均する。 ① テーマの内容をよく理解した上で目的および計画が記載されており、内容に変更が生じた場合にはその理由や解決策が明記されている。 ② 取組んだ日時および内容が記載され、継続的かつ主体的に実施している。 ③ 実験データや結果の解析・分析力、考察力、説明力 ④ 研究室メンバーに配慮しながら研究室での責務を十分に果たし、リーダーシップを発揮できている。 2. 研究発表能力 専攻科研究 I の発表会 (1 月頃) で評価する。評価は、指導教員を除く 2 名の教員が以下の各項目について 100 点満点で評価する。両者の平均値を発表の評価点とする。 ① 発表および質疑応答における態度や話し方、分かりやすさ、内容および説得力 ② プレゼンテーション資料の見やすさと分かりやすさ 総合評価は、下記の式に従う。60 点以上を合格とする。 総合点＝研究遂行能力×0.7＋研究発表能力×0.3
専攻科研究 II (学修総まとめ科目)	1. 研究遂行能力 (学修・探究の過程) 専攻科研究 I における項目①、②、④について指導教員が 100 点満点で評価し、平均する。 2. 研究達成能力 (学修の成果) 専攻科研究報告書 (A4 判 6 ページ) を指導教員と他の教員 1 名が研究論文として評価する。2 名の教員が下記の評価項目について 100 点満点で評価する。両者の平均値を専攻科研究論文の評価点とする。なお、報告書および英文概要については別途に様式を指示する。 ② 課題の背景および目的を正しく理解し記述している。 ② 問題解決のための手順および方法が適切で、創造力を発揮できている。 ③ 結果の取り扱いが的確で、客観的な考察がなされている。 ④ 知識や習得した技術を十分に発揮し、最終的に課題の目的が達成できている。 ⑤ 文章表現が適切で、論理的に書かれている。 ⑥ 文法的に正しく、内容が理解できる英文概要である。 3. 研究発表能力 (口頭発表) 最終の研究発表会 (2 月頃) で評価する。評価は、指導教員を除く 2 名の教員が行う。発表会のプレゼンテーション資料はすべて英語で書くことを必須とする。その他の評価項目は、専攻科研究 I の場合と同様とする。 総合評価は、下記の式に従う。60 点以上を合格とする。 総合点＝研究遂行能力×0.2＋研究達成能力×0.6＋研究発表能力×0.2

科目評価表(2)

工学実験・実習 (本科) 及び 専攻科実験 (専攻科)	1) 実験レポート内容および実験への取り組み姿勢による評価 実験を実際に実施した成果である実験レポートを主体に評価するが、実験科目は、実際に手足を動かして体験することが重要であり、講義科目に比較して取り組み姿勢をより重要視する。テーマによっては、プレゼンテーションなどを評価項目に加えることもある。実験の評価に関しては以下の観点から100点満点で評価（各項目20点が基本）する。 ① 基本構成（目的、実験装置、実験結果、考察、まとめ、(課題)、参考文献）に則って書かれている。 ② 正しい日本語で記述され、論旨が明瞭で読みやすい。 ③ 表や図が正しく書かれている。 ④ 考察や課題に対する回答が自分の言葉で述べられ、分析や内容が優れている。 ⑤ 実験への積極的な取り組み姿勢およびレポート提出時期 評価は、各実験テーマ担当教員が行う。 総合評価は、すべてのテーマの平均点で評価し、60点以上（本科1～3年生は50点以上）を合格とする。 プレゼンテーションなどが評価に加わるときの配点等はシラバスに従う。
インターンシップ (専攻科) 及び 長期インターンシップ (専攻科)	1) インターンシップ先の担当者による評価 実習先において、以下の評価項目についてA+（極めて優秀）、A（十分に満足）、B（満足）、C（普通）、D（やや不満）、E（不満）の評価を行う。 ① 実習への自主的、計画的な取り組み姿勢 ② 実習内容の成果および結果に対する分析力、考察力、改善提案 ③ 論理的でわかりやすい報告書（または報告会内容） A+を100点、Aを90点、Bを80点、Cを70点、Dを60点、Eを50点と換算して100点満点で評価する。 2) 実習内容の発表会による評価 実習報告書の提出と報告書に基づくプレゼンテーションを行う。 実習報告書の評価は研究指導教員、発表会の評価は研究指導教員を除く専攻科担当教員の2名で行う。実習報告書の評価は、以下の観点で行う。 ① 形式（目的、内容、まとめ）が整い、正しい日本語で書かれている。 ② 実習の目的、内容、実習計画が記述されている。 ③ 論旨が明瞭で、実習内容、成果がわかりやすい。 ④ 実習内容・成果の水準 プレゼンテーションの評価項目は、下記の項目について行う。 ① 実習の目的、内容の要点がよくわかる。 ③ 話し方および質疑応答（態度、わかりやすさ、説得力） ④ 図・表、式の見やすさ、資料の適切さ(Power Point 等) ④ 客観的なデータ分析、考察、評価がなされている。 実習報告書内容とプレゼンテーション力をそれぞれ100点満点で評価する。 総合評価は、実習先評価点×0.5+実習報告書評価点×0.25+プレゼンテーション評価点×0.25で評価し、60点以上を合格とする。 90時間を2単位とする。135時間を超えた時は3単位、180時間を超えた時は4単位として数え、4単位まで認める。