

J A B E E 対応教育プログラム

「機械・電気工学」履修の手引き

(平成 29 年度改訂版)

1. 教育プログラム「機械・電気工学」について.....	1
1.1 育成しようとする技術者像	2
1.2 学習・教育到達目標.....	2
1.3 履修対象者.....	10
1.4 評価方法と評価基準.....	11
1.5 修了要件.....	18
2. 日本技術者教育認定機構（J A B E E）について....	19
付 録 1. 「機械・電気工学」履修者登録願	
2. 学習・教育到達目標達成度点検表	

高 知 工 業 高 等 専 門 学 校

機械・電気工学専攻
機械工学科、電気情報工学科

1. 教育プログラム「機械・電気工学」について

私たちの国が直面している少子・高齢化、省エネルギー・環境保全、地震・災害対策は、高知県においては解決すべき緊急の課題であり、高齢者支援機器やシステムの開発、自然エネルギーの有効活用や災害対策技術の開発なども活発に行われています。これらはいずれも分野の枠を超えた学際的な素養を求めるものであり、機械・電気に精通するレベルの高い総合力を具えた技術者の育成が切望されています。本教育プログラムは、一貫教育の下で実践的技術者育成を行う高等専門学校の特徴を生かしながら、機械と電気を融合する効率的なカリキュラムを設定して、広く国際化にも対応できる素養を持つ人材を育成するように体系付けられています。

本教育プログラムの基盤となる機械工学科と電気工学科は高知高専設立当初から設置された学科であり、これまでに多くの優秀な人材を社会に送り出してきました。この間、学生や企業等の社会の要望に応えるべく、数次にわたり教育課程の改訂や施設設備の整備充実を行い、積極的に教育内容の向上を図ってきました。平成12年度には専攻科が設置され、本教育プログラムの母体となる機械・電気工学専攻がその活動を開始しました。平成21年度には電気、電子、情報教育を基礎とする電気工学科は、ものづくりをベースとした「創造性統合化能力」を有する技術者の育成を目指して名称を電気情報工学科に変更しました。

高知高専本科は5年間一貫教育のもとに実践的技術者教育を行うという特色ある教育プログラムをもっています。専攻科はこの特色を生かした上に創造力、研究開発能力の育成を目指しており、本科・専攻科を合わせた継ぎ目のない7年一貫教育プログラムとなっています。この7年一貫教育プログラムの後期4年課程が、平成16年5月に日本技術者教育認定機構(JABEE)対応の教育プログラム「機械・電気工学」として認定されました(図1参照)。JABEEに関する詳細は、「2.日本技術者教育認定機構(JABEE)について」を参照して下さい。

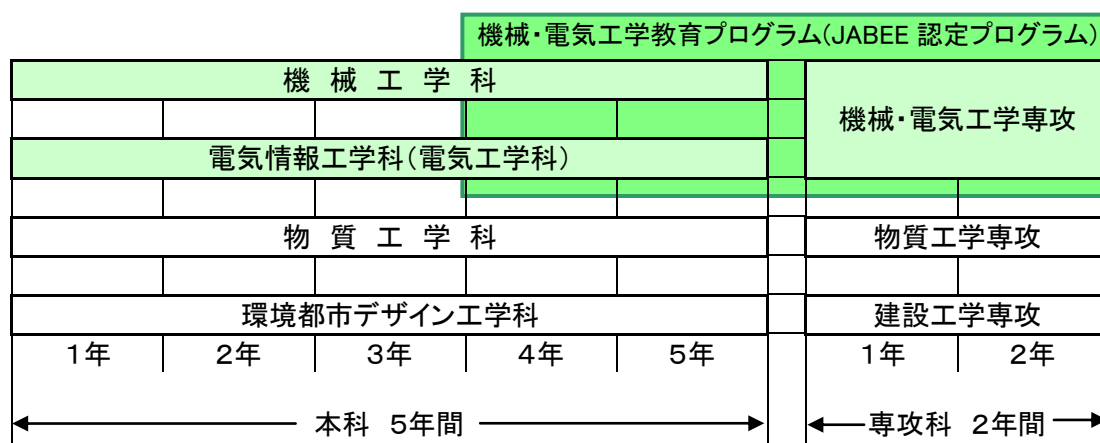


図1 高知工業高等専門学校における機械・電気工学教育プログラムの位置付け

1.1 育成しようとする技術者像

JABEE 認定教育プログラム「機械・電気工学」において、機械工学科、電気情報工学科と機械・電気工学専攻の7年一環教育で育成しようとする技術者像は、次の5項目を備えた技術者です。

- (1) 充実した基礎学力を持ち、問題に自ら立ち向かっていく積極的な行動力をもった技術者
- (2) 豊かな表現力、創造力及び指導力を発揮でき、問題設定力、判断力、実行力、チーム力などを備えた技術者
- (3) 地域の問題を理解し、さらに地球全体を視野に入れて環境を総合的に配慮でき、エンジニアリングデザイン能力を有する技術者
- (4) 何事にも協調性をもって取り組むことができ、国際的適応力及びマネジメント能力をもった技術者
- (5) 高い倫理感に基づいた規範をもって行動し、社会的責任を果たすことができる技術者

1.2 学習・教育到達目標

本教育プログラムの学習・教育到達目標は、本校の教育方針、機械工学科および電気情報工学科の教育方針、専攻科並びに機械・電気工学専攻の教育方針をもとに、「育成しようとする技術者像」に照らして、プログラム修了生がその修了時において身につけるべき目標として設定したものである。本校の創設以来の校是である「風格の高い人間・技術者の養成」を目標の第1に掲げ、高専の特色である早期一貫教育、実践的技術者教育という方針のもとに将来のエンジニアとしての基礎となる能力の修得を本科の主目標とし、それらを社会・地域のニーズに対応して応用・展開する能力や国際化に対応し得る能力の修得を専攻科の主目標として掲げている。

1. 基本的人格と社会的責任（技術者倫理）

(A) 社会との関わりに配慮した、徳性豊かで風格高い人間・技術者

- ① 地球環境と人間社会の相互関係を認識し、技術的活動が環境に与える影響について理解できる。
- ② 人間社会の要素である経済・文化・宗教について認識し、地球規模での人間・文化・技術的活動の依存関係を理解できる。
- ③ 技術的活動における数多くの問題事例を討論し、疑似体験等を通して技術者の社会的責任を理解できる

2. 基礎的技術の修得と活用（技術者知識）

(B) 早期一貫教育による数学・自然科学や機械工学または電気工学に関する専門的な知識・技術

- ① 数学の基礎知識をもとに、応用数学、代数学・幾何学や解析学に関する知識を理解し、それらを機械・電気工学の分野に応用できる。
- ② 物理、化学等の基礎知識をもとに、現代物理学に関する知識を理解し、それらを機械・電気工学の分野に応用できる。また、一般化学、生命科学等の自然科学に関する原理や原則の適用例について理解できる。

- ③ 機械工学か電気工学のいずれかの各分野における専門的基礎知識・技術を理解できる。
- ④ 機械工学と電気工学の融合領域を学ぶための専門基礎に関する知識・技術を理解できる。

(C) 実験・実習を重視して培われた実践的技術

- ① 具体的な現象に対して、実験装置やコンピュータなどを用いて適切なデータ収集・処理ができること。さらに、得られた結果を、専門的知識や方法により分析し、考察できる。
- ② 技術的問題解決の方法や結果・考察について、第三者に対して明確に説明できる。

(D) 環境、福祉等の地域のニーズに対応できるエネルギー、制御・情報、設計を含む機械・電気を融合した知識・技術

- ① 環境問題の改善に役立つ知識・技術を学習し、環境分野に関連した技術的な要請や課題に適用できる。
- ② 福祉の増進に役立つ制御・情報に関連した知識・技術を学習し、福祉分野における技術的な要請や課題に適用できる。
- ③ 幅広い視点に立った設計に関わる知識・技術を機械と電気の融合、複合領域における技術的な要請や課題に適用できる。

(E) 世界に飛躍するために必要な基礎的語学力やコミュニケーション能力

- ① 日本語でわかりやすく実用的な文章が書けること。また、相手の話を正しく理解し、それに適切に応答できること。さらに自分の考えを相手に正しく伝えることができる。
- ② 英語の基本構造（文法）を確実に身に付け、一般のおよび専門的な英文も辞書等を利用し、「読み」、「書き」できる。
- ③ 英語による技術的な内容に関するコミュニケーションに対して積極的な姿勢を持つこと。
- ④ 外国語の勉強を通して、日本語との発想や論理の違いを理解し、異文化に触れ、国際的に通用する視点を持つこと。

3. 豊かな創造力と行動力（技術者能力）

(F) 豊かな創造力・指導力を持ち、技術的諸問題を主体的に解決する能力

- ① 学術的研究課題の解決に対して、機械工学及び電気工学に関する専門的知識や実践的技術を基礎として、自主的な調査・計画・研究等を通して、継続的に取り組むことができる。
- ② 技術的諸問題の解決に対して、機械工学または電気工学に関する基本的な専門知識の上に、より高度で総合的な知識をデータ処理や解析・考察を通して、自ら実践できる。
- ③ 要求される課題に対して、制約条件を考慮した上で必要な技術や科学を使いこなす豊かな創造力を持ち、他者との協調や分業を考慮したプロジェクトマネジメントに関わることができる。

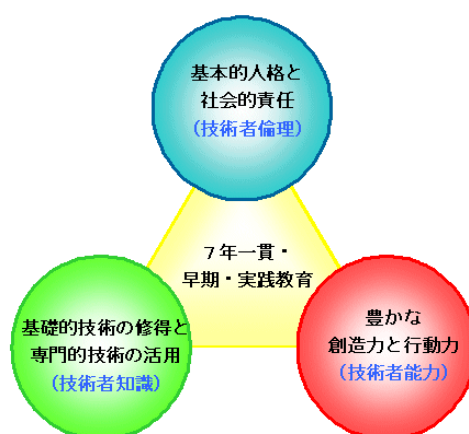


図2 学習・教育到達目標

表 1 学習・教育到達目標と基準 1(2)の(a)～(i)との対応

各学習・教育到達目標〔(A)、(B)、(C)---〕が基準 1 の(2)の知識・能力〔(a)～(i)〕を主体的に含んでいる場合には◎印を、付随的に含んでいる場合には○印を記入する。

基準 1(2)の 知識・能力 学習・教育 到達目標	(a)	(b)	(c)	(d)				(e)	(f)	(g)	(h)	(i)
				(1)	(2)	(3)	(4)					
(A)	◎	◎										
(B)			◎	○		○						
(C)					◎	○		○			◎	◎
(D)			○	◎								
(E)									◎			
(F)						◎	◎	◎		◎	○	○

基準 1(2) プログラム修了時点の修了生が確実に身につけておくべき知識・能力

- (a) 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養
- (b) 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、および技術者が社会に対して負っている責任に関する理解（技術者倫理）
- (c) 数学、自然科学および情報技術に関する知識とそれらを活用できる能力
- (d) 該当する分野の専門技術に関する知識とそれらを問題解決に応用できる能力
- (e) 種々の科学、技術および情報を利用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
- (f) 日本語による論理的な記述力、口頭発表力、討議等のコミュニケーション能力および国際的に通用するコミュニケーション基礎能力
- (g) 自主的、継続的に学習できる能力
- (h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力
- (i) チームで仕事をするための能力

工学（融合複合・新領域）及び関連のエンジニアリング分野の学士課程プログラムに関する分野別要件

基準 1 (2)(d) 当該分野の『専門的知識とそれらを応用する能力』（水準を含む）として、以下が考慮されていること。

- (1) 専門工学（工学（融合複合・新領域）における専門工学の内容は申請大学が規定するものとする）の知識と能力
「環境、福祉等の地域のニーズに対応できる①エネルギー、②制御・情報、③設計の3分野における機械・電気を融合した総合的な知識と能力」
- (2) いくつかの工学の基礎的な知識・技術を駆使して実験を計画・遂行し、データを正確に解析し、工学的に考察し、かつ説明・説得する能力
- (3) 工学の基礎的な知識・技術を統合し、創造性を発揮して課題を探求し、組み立て、解決する能力
- (4) （工学）技術者が経験する実務上の問題点と課題を理解し、適切に対応する基礎的な能力

基準 2.1 (1) 当該分野にふさわしい『数学、自然科学および科学技術に関する内容』として、

以下が考慮されていること。
基礎工学として、①設計・システム系科目群、②情報・論理系科目群、③材料・バイオ系科目群、④力学系科目群、⑤社会技術系科目群の5群からなり、各群から少なくとも1科目、合計最低6科目を含むこと。

本教育プログラムにおける基礎工学の各群に属する科目名を以下に示す。

- ①群：設計・システム系科目
機械系：機械デザインⅡ（4年）、制御工学（5年）
電気系：電磁気学Ⅱ（4年）、電気回路Ⅱ（4年）、デジタル信号処理（5年）、制御工学（4年）
- ②群：情報・論理系科目
機械系：計測工学（4年）、計算機演習（5年）、電気・電子工学（5年）
電気系：情報通信ネットワークⅡ（4年）、情報工学（5年）、ネットワーク工学演習（5年）
- ③群：材料・バイオ系科目
共通：生命科学（S1年）、物性工学（S1年）
機械系：材料学Ⅱ（4年）
電気系：電気・電子材料（5年）
- ④群：力学系科目
共通：現代物理学A（S1年）、現代物理学B（S1年）、工学基礎演習（S1年）
機械系：材料力学Ⅱ（4年）、機械力学Ⅰ（4年）、機械力学Ⅱ（5年）
電気系：機械工学基礎（4年）、機械工学（5年）
- ⑤群：社会技術系科目
共通：環境工学特論（S1年）
機械系：エネルギー環境論（5年）
電気系：ネットワーク工学演習（5年）

表 1 別表(a) 学習・教育到達目標(A)、(B)と基準 1(2)の(a)～(i)との授業科目別対応

基準 1(2)の 知識・能力 学習・教育 到達目標	(a)	(b)	(c)	(d)				(e)	(f)	(g)	(h)	(i)
				(1)	(2)	(3)	(4)					
(A)	◎哲学 ◎環境地理学 ◎人間と科学技術 地域産業経済論	◎哲学 ◎環境地理学 ◎法学 A ◎法学 B ◎経済学 ◎心理学 ◎世界文化論 校外実習 ◎人間と科学技術 ◎技術者倫理 地域産業経済論										

基準 1(2)の 知識・能力 学習・教育 到達目標	(a)	(b)	(c)	(d)				(e)	(f)	(g)	(h)	(i)
				(1)	(2)	(3)	(4)					
(B) 数学 自然科学 情報			◎数理解析 ○数学概論 A ○数学概論 B ◎応用数学 A ◎応用数学 A 演習 ◎応用物理 C ◎応用物理演習 数学特論 ○解析学 ○代数学・幾何学 ○一般化学									

表 1 別表(b) 学習・教育到達目標(B)、(C)と基準 1(2)の(a)～(i)との授業科目別対応

基準 1(2)の 知識・能力 学習・教育 到達目標	(a)	(b)	(c)	(d)				(e)	(f)	(g)	(h)	(i)
				(1)	(2)	(3)	(4)					
基礎工学 (B)	①			◎機械デザインII ◎制御工学 ◎制御工学演習 ◎電磁気学II ◎電磁気学演習 ◎電気回路II ◎電気回路演習 ◎デジタル信号処理								
	②			◎計測工学 ◎計算機演習 ◎電気・電子工学 ◎情報通信ネットワークII ◎情報工学 ◎ネットワーク工学演習								
	③		○生命科学	◎材料学II ◎電気・電子材料物性工学								
	④		○現代物理学A ○現代物理学B	◎材料力学II ◎材料力学演習 ◎機械力学I ◎機械力学II ◎機械力学演習 ◎機械工学基礎 ◎機械工学		工学基礎演習						
	⑤			◎エネルギー環境論 (M) ◎ネットワーク工学演習 環境工学特論								
(C)				◎工学実験 I ◎工学実験 II ◎電子制御実験 ◎創造工学実験 ◎特別実験		◎創造設計演習 ◎設計製図 ◎創造性教育セミナー		◎創造設計演習 ◎設計製図 ◎創造性教育セミナー			◎創造設計演習 ◎工学実験 I ◎設計製図 ◎創造性教育セミナー ◎特別実験	◎創造設計演習 ◎工学実験 I ◎設計製図 ◎工学実験 II ◎創造性教育セミナー ◎電子制御実験 ◎創造工学実験 ◎特別実験

表 1 別表(c) 学習・教育到達目標(D)と基準 1(2)の(a)～(i)との授業科目別対応

基準 1(2)の 知識・能力 学習・教育 到達目標	(a)	(b)	(c)	(d)				(e)	(f)	(g)	(h)	(i)
				(1)	(2)	(3)	(4)					
(D)	エネルギー			◎流れ学 ◎流れ学演習 ◎熱力学 ◎熱力学演習 ◎エネルギー工学 ◎エネルギー環境 論 (E) ◎パワーエレクト ロニクス 流体力学 伝熱工学 パワーエレクトロ ニクス特論 ◎エネルギー変換 工学								
	制御・情報		○応用情報処理 ○データベースシ ステム	◎メカトロニクス ◎電子回路Ⅱ ◎電子回路演習 ◎電磁波工学 ◎通信工学 ○応用情報処理 ○データベースシ ステム センサ工学 デジタル制御 画像処理論 ◎ロボット工学								
	設計			◎生産工学 ◎設計工学 ◎エネルギーシス テム工学 ◎エレクトロニク ス実装工学 材料科学 シミュレーション 工学 強度設計学 電気電子回路工学 ◎生産工学特論								

表 1 別表(d) 学習・教育到達目標(E)、(F)と基準 1(2)の(a)～(i)との授業科目別対応

基準 1(2)の 知識・能力 学習・教育 到達目標	(a)	(b)	(c)	(d)				(e)	(f)	(g)	(h)	(i)
				(1)	(2)	(3)	(4)					
(E)									◎日本語表現 ◎総合英語 I ○ドイツ語 ○中国語会話 ○中国文化論 ○英語特論 ◎総合英語II ◎科学技術英語 ◎卒業研究 ◎特別研究 ◎英語演習 I ◎英語演習 II			
(F)						◎創造設計演習 ◎卒業研究 ◎創造性教育セミナー ◎特別研究	◎創造設計演習 ◎卒業研究 ◎創造性教育セミナー ◎特別研究		◎卒業研究 ◎特別研究	◎創造設計演習 ◎卒業研究 ◎特別研究	◎創造設計演習 ◎卒業研究 ◎特別研究	◎創造設計演習 ◎卒業研究 ◎特別研究

先頭記号 ◎：必修または必履修科目、○：必修選択科目、無：選択科目

1.3 履修対象者

本校専攻科の機械・電気工学専攻への入学者全員がプログラム履修者となります。

ただし、本校の機械工学科あるいは電気情報工学科（電気工学科）以外の高等教育機関等からの入学者に対しては、以下の資格審査と支援を行い、専攻科修了生全員を本教育プログラム修了者とするための教育を行います。

- (1) 該当する入学生が卒業した高等教育機関のカリキュラムとシラバスを高知高専本科のものと比較・照査して、本教育プログラムの学習・教育到達目標の評価に必要な修得単位との対応関係と学習保証時間を審査して、その達成レベルを評価します。
- (2) 必要に応じて、面接、筆記試験、口頭試問などにより各学習・教育到達目標の達成レベルを確認し、本科の授業科目の受講やその他の補講等を行い、達成基準に到達できるよう支援します。

上記の資格審査と支援の結果、該当する入学生が**修了要件（1.5 修了要件参照）**を満足するか否かの判定は、機械・電気工学専攻合同会議において厳正に行います。

1.4 評価方法と評価基準

表2 学習・教育到達目標とその評価方法及び評価基準

学習・教育到達目標の大項目	学習・教育到達目標の小項目	関連する基準1の(a)~(i)の項目	関連する基準1の(a)~(i)の対応	評価方法および評価基準	
(A) 社会との関わりに配慮した、徳性豊かで風格高い人間・技術者	(A-1) 地球環境と人間社会の相互関係を認識し、技術的活動が環境に与える影響について理解できる。	(a) (b)	◎ ◎	<p>哲学（4年）で人間存在のあり方について、環境地理学（4年）で環境と人間の相互関係について、人間と科学技術（5年）で倫理学、科学技術史、地球環境学及び生命倫理など多面的な21世紀技術者のあり方について学ぶ。</p> <p>各シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。これらの科目は、教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p> <p>校外実習（4年）は、企業等における実務の実態に触れ、学校で習得した知識及び技術を裏付け、技術者としてまた社会人としての自覚を持つことなどができたかについて、実習報告書、実習評定書及び報告会での発表等を総合的に評価し、教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に従い、評点が「合」で単位を修得したことを認定する。</p>	<p>〈社会の要請水準（達成レベル）〉 技術と社会環境との関わりを多面的に相互理解した上で、技術者としての社会的責任を果たすための基礎的な考え方や技術的諸問題に対する的確な判断や行動をできるための基本的な能力を養うレベル。</p> <p>〈評価基準〉 (A)に関連する科目において、当該学習・教育到達目標に関する全科目数（必修選択科目最大2科目）の2分の1以上の科目数の単位を取得し、かつ技術者倫理の単位を取得していること。</p>
	(A-2) 人間社会の要素である経済・文化・宗教について認識し、地球規模での人間・文化・技術的活動の依存関係を理解できる。	(a) (b)	◎ ◎	<p>4年の必修選択科目として、法学Aで憲法上の人権に関する基本的な内容について、法学Bで行政法、民法、刑法の基礎について、経済学で経済基礎理論や現実の経済問題について、心理学で心のあり方や自己・他者の関わりについて、また世界文化論では世界文化におけるメディア文化の視点から国際社会の相互理解について学び、また専攻科の地域産業経済論（2年）で産業立地論・多国籍企業論など地域・国際社会と産業の関係について学ぶ。</p> <p>各シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。本科科目は教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に、専攻科科目は専攻科学生の手引の履修要領（成績評価）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>	
	(A-3) 技術的活動における数多くの問題事例を討論し、疑似体験等を通して技術者の社会的責任を理解できる。	(b)	◎	<p>技術者倫理（専攻科1年）では、いくつかの事例に対するグループ討議・模擬体験・学外講師の現場体験談等により、技術者としての倫理的判断力について、シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。この科目は、専攻科学生の手引の履修要領（成績評価）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>	

学習・教育到達目標の大項目	学習・教育到達目標の小項目	関連する基準1の(a)~(i)の項目	関連する基準1の(a)~(i)の対応	評価方法および評価基準	
(B) 早期一貫教育による数学・自然科学や機械工学または電気工学に関する専門的な知識・技術	(B-1) 数学の基礎知識をもとに、応用数学、代数学・幾何学や解析学に関する知識を理解し、それらを機械・電気工学の分野に応用できる。	(c)	◎	<p>数理解析（4年）で極値問題・微分方程式について、応用数学A・応用数学A演習（4年）で確率・ベクトル解析・ラプラス変換・フーリエ解析について学び、また数学概論A/B（4年）では、進路別にAまたはBを選択し、数学の内容を演習形式で総復習しながら数学の実力向上を図り、数学特論（5年）で基本的な問題を演習することによって、編入学試験に対応できる数学の基礎固めを行う。さらに専攻科1年では、解析学で複素数値をとる変数の関数を対象とする微分積分学の基礎について、代数学・幾何学でベクトル空間の基本事項から線形代数の諸概念までについて学ぶ。</p> <p>各シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。本科科目は教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に、専攻科科目は専攻科学生の手引の履修要領（成績評価）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>	<p>〈社会の要請水準（達成レベル）〉 数学や自然科学の基礎知識を継続的に理解した上で、機械・電気分野の専門科目に応用できるレベル。</p> <p>〈評価基準〉 (B)に関連する科目において、当該学習・教育到達目標に関する全科目数の3分の2以上の科目の単位取得すること。ただし、機械系科目と電気系科目についてはどちらかを選択する。さらに、基礎工学5群の各群から1科目以上、合計6科目以上の単位を修得していること。</p>
	(B-2) 物理、化学等の基礎知識をもとに、現代物理学に関する知識を理解し、それらを機械・電気工学の分野に応用できる。また、一般化学、生命科学等の自然科学に関する原理や原則の適用例について理解できる。	(c) (d)(1)	◎ ○	<p>応用物理C・演習（4年）で工学共通の専門基礎として、力学、電磁気学、波動及び熱力学について学ぶ。また専攻科1年の現代物理学Aで古典物理学から現代物理学が生まれていった過程について、現代物理学Bで各種の物質の特性（物性）を理解するための基礎となる、量子力学と統計力学の考え方について、一般化学で物質の性質や現象を化学的に理解するための基礎知識について、生命科学で微生物、昆虫、動物、植物が有する機能とその利用について学び、さらに専攻科1年の物性工学で主に固体物性分野における基本的な取り扱い手法や考え方について学ぶ。</p> <p>各シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。本科科目は教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に、専攻科科目は専攻科学生の手引の履修要領（成績評価）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>	
	(B-3) 機械工学か電気工学のいずれかの各分野における専門的な基礎知識・技術を理解できる。	(d)(1)	○	<p>機械工学科の材料力学II・演習（4年）、機械デザインII（4年）及び機械力学I（4年）で材料の強度や機械の運動に関する基礎について、材料学II（4年）で材料・生産分野の基礎について学ぶ。電気情報工学科の情報工学（5年）、情報通信ネットワークII（4年）、デジタル信号処理（5年）及びネットワーク工学演習（5年）で情報分野の基礎知識について、電気・電子材料（5年）で電気・電子材料分野の基礎について、電気回路II・演習（4年）及び電磁気学II・演習（4年）で電気工学における設計やシステム全体の考え方について学ぶ。また、エネルギー環境論（機械工学科5年）でエネルギーと環境との関わりについて学び、さらに環境工学特論（専攻科2年）で最新の環境問題に対する技術者の役割について学ぶ。</p> <p>各シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。本科科目は教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に、専攻科科目は専攻科学生の手引の履修要領（成績評価）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>	

	(B-4) 機械工学と電気工学の融合領域を学ぶための専門基礎となる機械工学、電気・電子工学、制御工学、情報処理や実験科目に関する知識・技術を理解できる。	(d)(1) (d)(3)	○ ○	<p>機械工学科の計測工学（４年）と電気・電子工学（５年）で、電気情報工学科の機械工学基礎（４年）と機械工学（５年）で、機械・電気を融合した専門的な知識や技術の基礎について学ぶ。また、機械工学科５年または電気情報工学科４年の制御工学・演習で制御分野の専門基礎について学ぶ。さらに専攻科の工学基礎演習（１年）で、力学と電磁気学の基礎的事項の復習と大学院入試レベルの例題演習を行い、融合領域の理解を図る。</p> <p>各シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。本科科目は教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に、専攻科科目は専攻科学生の手引の履修要領（成績評価）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>	
--	--	------------------	--------	--	--

学習・教育到達目標の大項目	学習・教育到達目標の小項目	関連する基準1の(a)~(i)の項目	関連する基準1の(a)~(i)の対応	評価方法および評価基準	
(C) 実験・実習を重視して培われた実践的技術	(C-1) 具体的な現象に対して、実験装置やコンピュータなどを用いて適切なデータ収集・処理ができること。さらに、得られた結果を、専門的知識や方法により分析し、考察できる。	(d)(2) (d)(3) (e) (i)	◎ ○ ○ ◎	<p>機械工学科の工学実験Ⅰ、Ⅱ（４、５年）電気情報工学科の電子制御実験（４年）及び創造工学実験（５年）を通じて、基礎的な機械・電気分野の実験方法を修得し、結果をまとめ、考察できる能力について、計算書および提出図面、報告書などで総合的に評価する。これらの科目は、教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>	〈社会の要請水準（達成レベル）〉 基礎的な機械・電気分野の実験方法を修得し、結果の整理と考察ができ、さらに技術的問題解決の方法や結果・考察について、正確に説明できるレベル。
	(C-2) 技術的問題解決の方法や結果・考察について、第三者に対して明確に説明できる。	(d)(2) (h) (i)	◎ ◎ ◎	<p>機械工学科の創造設計演習（４年）及び設計製図（５年）、電気情報工学科の創造性教育セミナー（４年）を通じて、工学の基礎知識を体験的に学習するとともに、自ら進んで学び、問題を解決する力を養い、チームで役割分担を決め、組織的・実践的・技術的諸問題に対応できる能力について、計算書および提出図面、報告書などで総合的に評価する。また、専攻科の特別実験では、これまでの工学基礎知識をもとに、チームで与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力、及びこれまでの専門的知識を系統的・総合的により深く理解し、工学的に考察でき、論理的に記述できる能力について、プレゼンテーションや報告書などで総合的に評価する。</p> <p>本科科目は教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に、専攻科科目は専攻科学生の手引の履修要領（成績評価）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>	〈評価基準〉 (C)に関連する科目において、当該学習・教育到達目標に関するすべての科目の単位を取得していること。ただし、機械系科目と電気系科目はどちらかを選択する。

学習・教育到達目標の大項目	学習・教育到達目標の小項目	関連する基準1の(a)~(i)の項目	関連する基準1の(a)~(i)の対応	評価方法および評価基準	
(D) 環境・福祉等の地域のニーズの対応できるエネルギー、制御・情報、設計を含む機械・電気を融合した総合知識・技術	(D-1) 環境問題の改善に役立つ知識・技術を学習し、環境分野に関連した技術的な要請や課題に適用できる。	(d)(1)	◎	<p>機械工学科の流れ学・演習（4年）と熱力学・演習（4年）で熱・流体エネルギーの基礎について、エネルギー工学（5年）でその利用方法について学び、専攻科の流体力学及び伝熱工学（1年）で熱や流体の移動現象について学ぶ。電気情報工学科のエネルギー環境論（4年）及びパワーエレクトロニクス（5年）で電気エネルギーの基礎について、専攻科のパワーエレクトロニクス特論（1年）でその実用分野について学ぶ。エネルギー分野のコア科目のエネルギー変換工学（1年）でエネルギー変換技術の基礎とその応用事例として火力発電所を取り上げ、エネルギー変換技術の全般的知識を習得する。</p> <p>各シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。本科科目は教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に、専攻科科目は専攻科学生の手引の履修要領（成績評価）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>	<p>〈社会の要請水準（達成レベル）〉 環境・福祉等の地域のニーズに対応できるエネルギー、制御・情報、設計に関連した専門応用科目やその基礎科目と幅広い工学基礎科目を学んだ上で、技術的な要請や課題に適用できるレベル。</p> <p>〈評価基準〉 (D)に関連する科目において、当該学習・教育到達目標に関する全科目数の2分の1以上の科目数の単位を取得していること。さらに、3分野の各分野から最低3科目以上の単位を取得し、エネルギー分野では「エネルギー変換工学」、制御・情報分野では「ロボット工学」、設計分野では「生産工学特論」を含むこと。</p>
	(D-2) 福祉の増進に役立つ制御・情報に関連した知識・技術を学習し、福祉分野における技術的な要請や課題に適用することができる	(c)(d)(1)	○◎	<p>機械工学科のメカトロニクス（5年）で機械と電気を融合した技術について、電気情報工学科の電子回路Ⅱ・演習（4年）で情報を伝えるインタフェース技術について、電磁波工学及び通信工学（5年）で情報伝搬の原理や方法に関わる技術について学ぶ。専攻科の応用情報処理（1年）及びデータベースシステム（1年）でC言語によるプログラミングやデータベースの基礎について学ぶ。またセンサ工学（1年）でセンサ技術の基礎知識とその応用の実際について、デジタル制御（1年）でデジタル制御の基礎的事項と実システムの構築に必要な計測・情報技術の役割について、画像処理論（1年）でデジタル画像処理技術について学ぶ。制御・情報分野のコア科目のロボット工学（1年）でロボットの運動学、動力学、制御及びロボットのセンサとアクチュエーターなどについて学ぶ。</p> <p>各シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。本科科目は教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に、専攻科科目は専攻科学生の手引の履修要領（成績評価）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>	
	(D-3) 幅広い視点に立った設計に関わる知識・技術を機械と電気の融合、複合領域における技術的な要請や課題に適用できる。	(d)(1)	◎	<p>材料科学（専攻科2年）で種々の材料の基礎特性や応用における材料設計に関わる技術について、設計工学（機械工学科5年）、シミュレーション工学（専攻科1年）及び強度設計学（専攻科2年）で強度設計に関わる技術について、エレクトロニクス実装工学（電気情報工学科5年）及び電気電子回路工学（専攻科1年）で電子回路設計分野に関わる専門知識について、エネルギーシステム工学（電気情報工学科5年）で電気エネルギーのシステム設計について、生産工学（機械工学科5年）で生産システムの設計に関わる専門知識について学ぶ。設計分野のコア科目の生産工学特論（専攻科2年）でものづくりシステムの設計・計画などについて学ぶ。</p> <p>各シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。本科科目は教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に、専攻科科目は専攻科学生の手引の履修要領（成績評価）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>	

学習・教育到達目標の大項目	学習・教育到達目標の小項目	関連する基準1の(a)~(i)の項目	関連する基準1の(a)~(i)の対応	評価方法および評価基準
(E)世界に飛躍するために必要な基礎的語学力やコミュニケーション能力	(E-1) 日本語でわかりやすく実用的な文章が書けること。また、相手の話を正しく理解し、それに適切に応答できること。さらに自分の考えを相手に正しく伝えることができる。	(f)	◎	<p>日本語表現（4年）では、日本語で効果的に書く/話すための技術を習得し、日本語による自己アピール力を身に付けたかについて、シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。この科目は、教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p> <p>また卒業研究（5年）や特別研究（専攻科）では、論文作成による論理的な記述力や校内及び校外の発表等の体験によるプレゼンテーション力やコミュニケーション能力について、発表審査会での発表内容、質疑応答の的確性などを総合的に評価し、教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に従い、評点が「合」で単位を修得したことを認定する。</p>
	(E-2) 英語の基本構造（文法）を確実に身に付け、一般のおよび専門的な英文も辞書等を利用し、「読み」、「書き」できる。	(f)	◎	<p>総合英語Ⅰ（4年）で英語文献の講読を念頭においた英文読解力を、英語特論（4年）で比較的難易度の高い英語読解及び和訳する力を、また科学技術英語（5年）で工業英検3級に合格可能な程度の科学技術・工学専門の英語力を習得する。</p> <p>各シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。これら科目は、教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>
	(E-3) 英語による技術的な内容に関するコミュニケーションに対して積極的な姿勢を持つこと。	(f)	◎	<p>総合英語Ⅱ（5年）で特に「聞く」、「読む」の技能に重点をおいて TOEIC テストに対応できる実践的な英語能力を、専攻科の英語演習Ⅰ（1年）と英語演習Ⅱ（2年）で英語を「話す」、「聞く」に焦点をあて、英語によるコミュニケーション能力を習得する。</p> <p>各シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。本科科目は教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に、専攻科科目は専攻科学生の手引の履修要領（成績評価）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>
	(E-4) 外国語の勉強を通して、日本語との発想や論理の違いを理解し、異文化に触れ、国際的に通用する視点を持つこと。	(f)	◎	<p>中国語会話（4年）や中国文化論（4年）及びドイツ語（5年）では、英語とは異なる言語の基礎とその基底にある文化・社会について広い視野から触れることができたかについて、各シラバスに記す到達目標に対する達成度を試験等において評価する。これら科目は教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。</p>

〈社会の要請水準（達成レベル）〉
(1)プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力に関しては、学協会の講演会での研究発表とその質疑応答が的確にできるレベル。
(2)日本語を論理的に記述できる能力としては、卒業論文や特別研究での論文作成をまとめることにより、基本的な技術報告書が作成できるレベル。
(3)英語によるコミュニケーション基礎能力としては、基礎的な科学技術文書の内容を理解でき、特別研究論文で英文概要を作成できるレベル。

〈評価基準〉
(E)に関連する科目において、当該学習・教育到達目標に関する全科目数分の3分の2以上の科目の単位を取得していること。ただし、機械系科目と電気系科目についてはどちらかを選択する。さらに、英語演習Ⅰ・Ⅱの単位を取得し、TOEICで400点相当以上の能力を有すること。

学習・教育到達目標の大項目	学習・教育到達目標の小項目	関連する基準1の(a)～(i)の項目	関連する基準1の(a)～(i)の対応	評価方法および評価基準	
(F)豊かな創造力・指導力を持ち、技術的諸問題を主体的に解決する能力	(F-1) 学術的研究課題の解決に対して、機械工学及び電気工学に関する専門的知識や実践的技術を基礎として、自主的な調査・計画・研究等を通して、継続的に取り組むことができる。	(d)(4) (e) (g) (h)	◎ ◎ ◎ ○	専攻科の特別研究では、本科での専門的知識や実践的技術を基礎として、より高度な研究課題に対して自らが主体的に取り組み解決できるように、実際のデータ処理や解析・考察を通じて実践し、それを「特別研究論文」の作成により専門的問題に対して柔軟に対応できる能力や系統的にまとめる力について、論文の内容、発表審査会での発表内容、質疑応答の的確性などを総合的に評価し、専攻科学生の手引の履修要領（成績評価）に従い、評点が「合」で単位を修得したことを認定する。	〈社会の要請水準（達成レベル）〉 課題に対して、総合的に技術や知識を集約でき、それらをまとめ、論理的記述で報告書を作成でき、プレゼンテーションが行えるレベル。
	(F-2) 技術的諸問題の解決に対して、機械工学または電気工学に関する基本的な専門知識の上に、より高度で総合的な知識をデータ処理や解析・考察を通して、自ら実践できる。	(d)(4) (e) (g) (h)	◎ ◎ ◎ ○	業研究（5年）では、機械工学または電気工学に関する専門的知識を基礎として、学術的な研究題目に対して自立的に調査・計画・研究を1年間通して実践し、技術的問題解決への取り組みについて、研究論文の内容、発表審査会での発表内容、質疑応答の的確性などを総合的に評価する。この科目は、教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に従い、評点が「合」で単位を修得したことを認定する。	〈評価基準〉 (F)に関連する科目において、当該学習・教育到達目標に関するすべての科目の単位を取得していること。ただし、機械系科目と電気系科目についてはどちらかを選択する。
	(F-3) 要求される課題に対して、制約条件を考慮した上で必要な技術や科学を使いこなす豊かな創造力を持ち、他者との協調や分業を考慮したプロジェクトマネジメントに関わることができる。	(d)(3) (e) (h) (i)	◎ ◎ ○ ○	創造設計演習（機械工学科4年）、創造性教育セミナー（電気情報工学科4年）では、要求される課題に対して必要な技術や科学を使い、創造力を持ち、チームにおいて役割分担を決め、組織的・計画的に仕事を進め、課題を解決する能力について、計算書および提出図面、報告書（レポート）や成果発表などで総合的に評価する。これらの科目は教務内規の学業成績（成績評価、単位の認定）に従い、学年成績が100点満点の60点以上でその単位を修得したことを認定する。	

表3 学習・教育到達目標を達成するために必要な授業科目の流れ

学習・教育到達目標	授業科目名							
	本科:機械工学科, 電気情報工学科				専攻科:機械・電気工学専攻			
	4年		5年		1年		2年	
	前学期	後学期	前学期	後学期	前学期	後学期	前学期	後学期
A	哲学	哲学	人間と科学技術	技術者倫理			地域産業経済論	
	法学A 心理学 世界文化論	法学B 経済学						
	環境地理学							
	保健・体育IV							
	校外実習 (選択)							
B	数理解析	数学概論A 数学概論B	数学特論 (選択)		解析学	代数学・幾何学		
	応用数学A 応用数学A演習				一般化学	生命科学		
	応用物理C 応用物理演習				現代物理学A	現代物理学B		
	機械工学基礎		機械工学			物性工学		
			計算機演習					
			情報工学					
	情報通信ネットワークII		ネットワーク工学演習					
			デジタル信号処理					
	材料学II							
	機械デザインII	*2						
	材料力学II 材料力学演習							
	電磁気学II 電磁気学演習	*3	電気・電子材料	*4				
	電気回路II 電気回路演習	*5		*3, *5	工学基礎演習			
			機械力学I					
			機械力学II 機械力学演習	*6				
			制御工学(M) 制御工学演習(M)	*7				
	計測工学	*8	電気・電子工学					
	制御工学(E) 制御工学演習(E)	*9						
			*10 エネルギー環境論(M)				*12 環境工学特論	
	C	創造設計演習		設計製図				
工学実験I		*10	工学実験II		特別実験		特別実験	
電子制御実験			創造工学実験					
創造性教育セミナー								
エネルギー	流れ学 流れ学演習	*10	エネルギー工学		エネルギー変換工学	流体工学 伝熱工学		
	熱力学 熱力学演習	*10						
	エネルギー環境論(E)	*12						
		*9	パワーエレクトロニクス				パワーエレクトロニクス特論	
制御・情報				*1	応用情報処理	データベースシステム 画像処理論		
			*8	メカトロニクス			ロボット工学	
		*3	電磁波工学		*9	センサ工学		
		*5	通信方式			デジタル制御		
	電子回路II 電子回路演習					電気電子回路工学		
設計				*2	シミュレーション工学		強度設計学	
		*2	生産工学		設計工学		生産工学特論	
		*12	エネルギーシステム工学					
		*11	エレクトロニクス実装工学					
						*2 *4 材料科学		
E	中国語会話	中国文化論	ドイツ語					
	総合英語I		総合英語II		英語演習I	英語演習II		
	英語特論		科学技術英語					
日本語表現		卒業研究		特別研究		特別研究		
F	創造設計演習		卒業研究		特別研究		特別研究	
	創造性教育セミナー							

1.5 修了要件

JABEE 対応教育プログラム「機械・電気工学」の修了要件は、以下の通りです。本教育プログラムは、これらの修了要件を満足することにより、全ての学習・教育到達目標を達成できるように設計されています。

1. 機械工学科または電気情報工学科（電気工学科）を卒業していること

他の高等教育機関等からの専攻科入学生の場合は、高知工業高等専門学校機械工学科または電気情報工学科（電気工学科）卒業に相当すると認定されること

2. 機械・電気工学専攻を修了していること

3. 本教育プログラムで指定する基礎工学5群の科目群のうち、各群から少なくとも1科目、合計最低6科目を修得していること

4. 学士（工学）の学位（大学改革支援・学位授与機構）を取得していること

本教育プログラムの修了判定は、機械・電気工学専攻会議において行われ、教務委員会で承認されます。

2. 日本技術者教育認定機構（JABEE）について

図3は、小・中学校の後、高専本科・専攻科を経て、一部の学生は大学や大学院を経て、技術者として社会へ出るまでの道のりを示しています。これらの過程において高専本科・専攻科で受ける高等教育・技術者教育が、社会に出てからどのように役に立っているのか、あるいは、社会が要求している技術者として教育されているかどうかを日本技術者認定機構（JABEE）が審査し、要求水準を満たしている教育プログラム（教育目標、教育内容、教育施設など）を認定する制度が、日本技術者教育認定制度です。

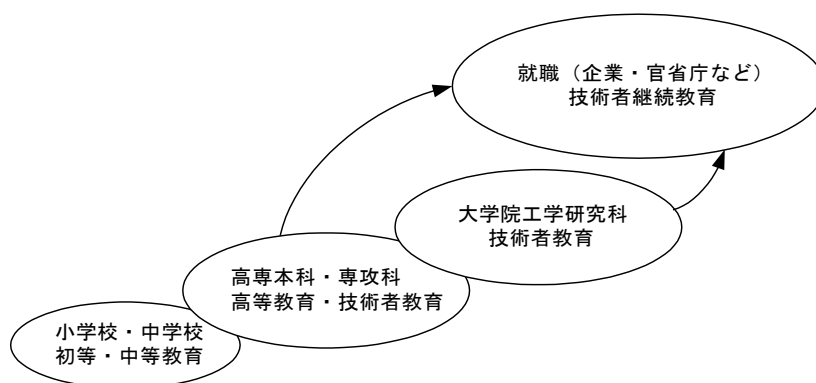


図3 技術者への道のり

2001年4月から施行された新しい技術士制度では、図4に示すようにJABEE認定教育プログラム修了者に対し、技術士第一次試験が免除されます。また、技術士には継続教育を受けることで国際的な技術者資格への道が開かれました。したがって、JABEE認定教育プログラム修了者は修習技術者程度の技術者教育レベルを身につけておく必要があります。

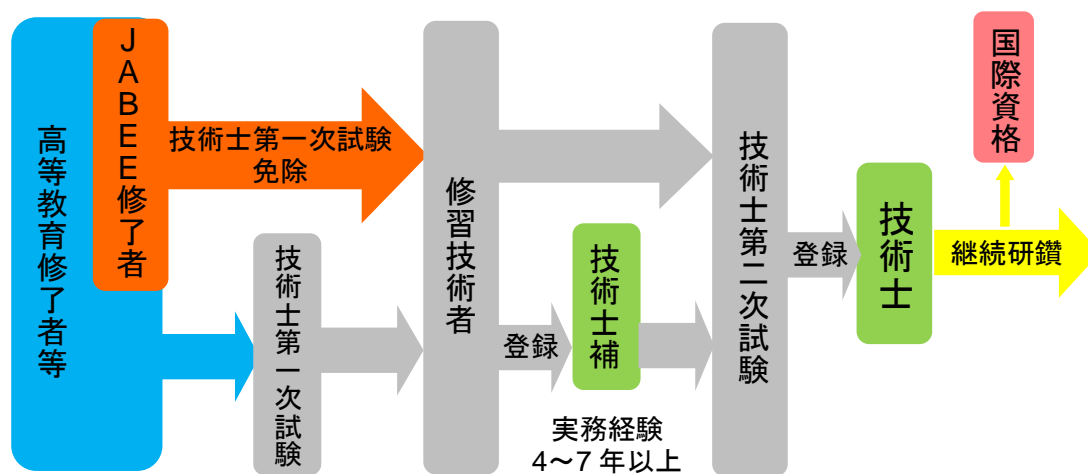


図4 JABEE認定教育プログラム修了者の修習技術者への道

こうした技術者教育は、JABEE が国際的な技術者教育認定機構であるワシントン協定(Washington Accord)アコード (WA) への暫定加盟が 2001 年 7 月に実現し、さらに 2005 年 6 月 15 日にワシントン協定の総会で正式加盟が認められたため、JABEE 認定教育プログラムが国際的技術者教育として認定されました。

高知高専が技術者教育認定を受けることで、社会に対して社会の要求水準を満たした修了生を送り出していることが社会的に保障されることになります。したがって、修了生に対して所定の技術者教育レベルが保障されているため、就職に有利であると考えられます。

詳細はホームページ <http://www.jabee.org/OpenHomePage/jabee3.htm> を参照してください。

平成 年 月 日

J A B E E 対応教育プログラム
「 機 械 ・ 電 気 工 学 」 履 修 者 登 録 願

高知工業高等専門学校長 殿

J A B E E 対応教育プログラム「機械・電気工学」履修の手引きに記載された事項を承知の上で、教育プログラム「機械・電気工学」の履修者として登録します。

機械・電気工学専攻

入学年度 平成_____年度

氏 名 _____ 印

学習・教育到達目標達成度点検表（専攻科）

◎ 単位修得の欄に単位数を入力してください。

学年	分類	科目名	単位数	単位修得	学習・教育到達目標											
					(A)	(B)					(C)	(D)			(E)	(F)
						数学・自然科学・情報	①	②	③	④		⑤	①	②		
専攻科1年	一般科目	英語演習 I	2													
		技術者倫理	2													
	専門基礎科目	RS解析学	2													
		RS代数学・幾何学	2													
		RS現代物理学A	2													
		RS現代物理学B	2													
		RS一般化学	2													
		RS生命科学	2													
		RS応用情報処理	2													
		RSデータベースシステム	2													
	専門科目	特別研究	4													
		特別実験	4													
		Sセンサ工学	2													
		Sディジタル制御	2													
		Sシミュレーション工学	2													
		Sエネルギー変換工学	2													
		S流体力学	2													
S伝熱工学		2														
S物性工学		2														
S電気電子回路工学		2														
S画像処理論		2														
S工学基礎演習	2															
専攻科1年科目数 小計			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
専攻科2年	一般科目	英語演習 II	2													
		S地域産業経済論	2													
	専門共通科目	S環境工学特論	2													
		S材料科学	2													
		S生産工学特論	2													
	専門科目	特別研究	10													
		特別実験	4													
		Sロボット工学	2													
		S強度設計学	2													
		Sハードウェアロジック特論	2													
専攻科2年科目数小計			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
本科4年科目数 小計			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
本科5年科目数 小計			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
専攻科1年科目数 小計			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
専攻科2年科目数 小計			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
合計			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
専攻科合計			0				0				0					
専門基礎科目合計			0				0									
目標達成条件				4以上	1以上	1以上	1以上	1以上	1以上	M:6	3以上	3以上	3以上	6以上	4	
							合計6以上			E:5	合計14以上					
											エネルギー変換工学	ロボット工学	生産工学特論			

各学習・教育到達目標の総合評価基準

- (A) 全科目数(8)の2分の1以上の科目数の単位を取得し、かつ技術者倫理の単位を取得していること。
- (B) 全科目数(24)の3分の2以上の科目の単位を取得していること。ただし、機械系科目と電気系科目についてはどちらかを選択する。さらに、基礎工学5群の各群から1科目以上、合計6科目以上の単位を修得していること。
- (C) 全ての科目の単位を取得していること。ただし、機械系科目(6)と電気系科目(5)はどちらかを選択する。□
- (D) 全科目数(28)の2分の1以上の科目の単位を取得していること。3分野の各分野から最低3科目以上の単位を取得し、□ エネルギー分野では「エネルギー変換工学」を、制御・情報分野では「ロボット工学」を、設計分野では「生産工学特論」を含むこと。また、大学評価・学位授与機構の試験及び審査に合格して、学士の学位を取得すること。
- (E) 全科目数(9)の3分の2以上の科目の単位を取得していること。ただし、機械系科目と電気系科目についてはどちらかを選択する。さらに、英語演習 I・II の単位を取得し、TOEICで400点相当以上の能力を有すること。
- (F) 全ての科目の単位を取得していること。ただし、機械系科目と電気系科目についてはどちらかを選択する。□ また、校外における研究発表を行うこと。