

# 資 料

別添 2 - 1

## 高度職業訓練 訓練基準見直しに係るアンケート調査票

回答施設名：( ) 実施訓練科名：( ) 科  
 回答者氏名：( )

機械系高度職業訓練の訓練科（生産技術科、制御技術科、精密電子機械科、産業機械科、メカトロニクス技術科）の訓練基準見直しを検討しますので、貴校の実施状況をお知らせください。

各設問について、該当番号に○を記入して必要事項を  欄に記入するとともに、添付資料にも必要事項を記述してください。

1. 職業訓練基準の見直しについて、下記の該当する番号に○印を記入してください。  
 選択肢)  
     ① 見直しが必要である      ②見直しの必要がない
  
2. 前記1で①「見直しが必要である」と回答した場合は、具体的な科目や内容、設備等について下記の該当する番号に○印を記入してください。  
 選択肢)  
     ① 教科名    ②教科の時間数    ③教科の細目    ④設備の細目  
     （注 精密電子機械科とメカトロニクス技術科に設備の細目の記述がありません）
  
3. 前記2で具体的な変更提案がある場合は、添付資料1「別表6」、添付資料2「教科の細目」、添付資料3「設備の細目」に変更点とその理由を記入してください。  
 特に前記2の④設備の細目（添付資料3）に係る変更提案では、以下を含めて回答をお願いします。  
 ア) この設備機器を変更しないと訓練ができない。  
 イ) 従来の設備機器でも代用ができるが、標準として使用している。
  
4. 最近の技術革新等に伴い、訓練基準内で最も重点を置いている教科目（実習を含む）があれば、記入してください。

1) 教科目名：( )  
 内容)

2) 教科目名 : ( )  
内容)

5. 貴施設において、職業訓練基準に追加して独自に行っている訓練内容で、他校にも紹介のできる内容、あるいは、基準に相応しい内容等ありましたら、記入してください。

1) 教科目名 : ( )  
内容)

2) 教科目名 : ( )  
内容)

6. その他、高度職業訓練又は訓練基準についてご意見、ご要望等ありましたら自由に記入してください。

\*\* ご協力、ありがとうございました。 \*\*











## 訓練基準見直しに係るアンケート調査集計

専門課程（生産技術科）

4. 最近の技術革新等に伴い、訓練基準内で最も重点を置いている教科目（実習を含む）があれば、記入してください。

1) 教科目名：（ 機械加工実習 ）

技術革新に伴い・・・というわけではありませんが、履修 160 単位のうち 26 単位を占めている状況です。1 年次 15、2 年次 11 単位となっています。

1 年次には 3 班編成でのローテーションで実施しています。

（1 班）旋盤作業：技能検定 2 級課題の要素練習後、検定課題を 2～3 組加工する。

（2 班）フライス盤作業：旋盤同様技能検定 2 級課題の要素練習を行います。課題の加工は行いません。

（3 班）やすりかけ基本作業後、技能検定金型仕上げ 2 級課題を 1 度だけ加工します。その後、ボール盤作業、平面研削盤作業等の基礎的な加工を行います。

2) 教科目名：（ 設計及び製図実習 ）

160 単位のうち 12 単位（1 年前後期各 4 単位、2 年前期 4 単位）です。1 年前期は基礎製図（4 単位）、機械設計及び製図（4 単位）と併せて基礎的な内容を指導します。1 年後期からは 3 次元モデリング、アSEMBリ等に取り組みます。2 年次前期には 3 次元 CAD 利用技術者試験 2 級と準 1 級を受験します。

3) 教科目名：（ 力学 ）

機械力学、材料力学、熱力学、流体力学に区分して時間を増やして実施している。技術革新のためには基礎力をつけることが重要と考えている。

4) 教科目名：（ 力学 ）

機械力学、材料力学、熱力学、流体力学の 4 つの教科に分け、基準の 2 倍に時間数実施している。さらに「力学演習」により計算力の向上を図っている。

5) 教科目名：（ 機械加工実習 ）

「機械加工実習」と「数値制御加工実習」の 2 教科に分けて実施している。「機械加工実習」では旋盤、フライス盤、平面研削盤、ボール盤の実習を行っている。

「数値制御加工実習」ではマシニングセンタ、ワイヤカット放電加工機、NC 旋盤の実習を行っている。

6) 教科目名：（ CAD 実習 ）

CAD に関する基礎知識を学び、実習によってシステムの基本操作を習得する。

7) 教科目名：（ メカトロニクス実習 ）

メカトロニクスの強化による保全業務の充実。MPS 授業の拡大

8) 教科目名 : ( 精密加工実習 )

汎用工作機械の他にNC工作機械や研削盤等を使用して、精密な加工をするための加工技術を学ぶ。

3次元CADモデリングからそのデータを利用して3次元CAMによるデータ作成、加工までの手順、CAEによる基礎的な解析手法を習得する。  
機械設計製図実習に加えて科目を設定。

10) 教科目名 : ( 設計及び製図実習 )

2次元設計CAD演習、3次元設計CAD演習、CAD/CAM実習  
3次元CAD及び3次元CAD/CAMの普及に伴い製造業においても、3次元CADや3次元CAMのニーズが高く、これらのソフトを使いこなせる人材が求められている。

11) 教科目名 : (機械加工実習Ⅱ)

内容)

最近の技術革新ということで、新しい科目を設定するのではなく、専門の基礎能力を徹底させることが必要と考えている。そのため、本実習では、フライス盤作業、旋盤作業および、仕上げ作業のグループに分け、“はめ合い”を経験させる実習課題としている。製造現場では、はめ合いは必要不可欠である。しかし、学科では知識として指導しているが、実際に自ら経験する実習が必要と考え、設定している。

12) 教科目名 : (機械要素設計)

内容)

1年生で実施する総合制作実習Ⅰのために、本学科は設置されている。学科を中心とした訓練ではなく、前年度の相撲ロボットの分解から始まり、各機械要素(軸受、歯車等)の役割を自らの手で触ることにより理解する実技時間を半分位としている。そして、それら機械要素を如何に使うかをグループ毎で話し合う方法で進めている。

13) 教科目名 : ( 機械加工実習 )

内容)

- ① 汎用工作機械を使った加工実習(旋盤、フライス盤)
- ② 数値制御加工実習(NC旋盤、マシニングセンタ、ワイヤーカット放電加工機)

14) 教科目名 : ( 機械設計及び製図、製図実習 )

内容)

- ① 機械製図(JIS規格、機械要素)
- ② 2次元CAD(2次元図面)
- ③ 3次元CAD/CAM(ソリッド、サーフェス、アセンブリ、2、3次元加工プログラム)
- ④ CAE(静解析)

5. 貴施設において、職業訓練基準に追加して独自に行っている訓練内容で、他校にも紹介のできる内容、あるいは、基準に相応しい内容等ありましたら、記入してください。

1) 教科目名 : ( 金型設計実習及び金型製作実習 )

当県は、小規模県の割には、金型関連産業が多いため、産業ニーズに合わせる形で金型の設計から製作及び製作した金型を使っての射出成型までを専門実技の中で一貫して行っています。

現状では、補助対象機器でない射出成型機を保有していないことから、年に一度だけ有志企業のご厚意で休業日にトライショットさせていただいている。

2) 教科目名 : ( 自動化システム実習 )

Visual Basic による機械制御について実習する。まず、基本的なモジュール装置の学習をする。その後、グループに分かれて、複数のモジュール装置を組み合わせたシステムの構築を実習する。

3) 教科目名 : ( ゼミナール )

科学技術に関する広い知識、問題解決のしかた、ビジネスマナー、職業観など企業が求める人材に必要とされる知識を習得する。

4) 教科目名 : ( 総合実習 )

習得した技能技術の集大成として、テーマを決め、2次元 CAD や 3次元 CAM を用いた設計から各種工作機械による製作までを行い、工程管理を行いながら作業を進める。最後に報告書の作成および発表を行う。

5) 教科目名 : ( コミュニケーション能力向上 )

入学後 3 日間の合宿研修を行い、2年生が 1年生を指導することでリーダーシップの育成、ウォークラリーをチーム&個人で成績評価することで、リーダーシップ、チームワーク、コミュニケーション能力の向上を図っている。

6) 教科目名 : (総合制作実習 I-A I-B)

“ものづくり”をポイントに実施している職業訓練でありながら、専門課程 2 年間でものを作るのは、2年生での総合制作実習のみであった。そのため、1年生による総合制作実習を設定している。テーマは、相撲ロボットの製作である。1年生のⅣ期から始めるが、設計から組立まで簡単な機械製作を実施する必要があると判断した。

6. その他、高度職業訓練又は訓練基準についてご意見、ご要望等ありましたら自由に記入してください。

CAD/CAM により NC のプログラミング等に十分な理解がなくても加工プログラムが作成できますが、切削条件等については汎用工作機械での加工をある程度理解する必要があります。数十年前であれば CAD も CAM もなく汎用工作機械加工の時間がかなり多くあったと思います。学生のうちは加工の基本をもっと理解してほしいと思います。

数年前（普通課程）であれば「刃物研削作業」としてロウ付けバイトやドリル研削なども僅かではありましたが実習の時間を取ることができましたが最近ほとんどできない状況です。制御実習や製図実習を少し減らして機械加工実習を多くしては？

パソコンを搭載する機器は陳腐化が早いので耐用年数を明確化するとともに、老朽化した設備の更新を自治体に促す項目を入れることを希望する。

当校では、普通学科としてキャリア形成論、労働社会論、リーダーシップ論やインターンシップも行っており、地域のニーズに合った柔軟な基準とすべきであると考えます。

一般学科として、コミュニケーションスキル（リーダーシップ、チームワーク等）の訓練時間も基準化すべきである。

最近の技術革新という観点こそ、一般教養と専門の基礎能力を徹底させることが必要と考えている。そのため、“知っている”と“使える”技能と知識のバランスを教科の細目で検討する必要がある。しかし、標準カリキュラムの見直しでは、理想としての編成基準と学生に合わせた基準のバランスに日々悩んでいるところである。高度職業訓練の理想と現実を如何にバランスよく進めるかが課題となっている。現在は、担当者の力量に頼っている。

**意見 1**

訓練の実施については2年間2800時間のうち、1300時間程度弾力的に運用できる時間が認められているため、訓練基準自体の見直しはさほど必要がないように思われる。

しかし、訓練基準に記載されている内容が最低必要限のものであるため、非常に長い年月にわたって変わっておらず代わり映えのしないことが閉塞感を与える印象となっている感じを受ける。

運用時間の部分で取り入れが可能な最新技術や技術革新に伴う教科等を定期的に提案してもらえるとよいと思う。

また、県が産業ニーズに応じて実施している実習等で必要となる機器についても補助対象として検討してもらえるとよい。

**意見 2**

現在、機械加工系企業の多くはCAD/CAMやNC工作機械などの導入が進み、機械設計や加工における主流の機材となっています。したがって、これらの企業に就職するうえでCAD/CAMやNC工作機械などの操作技術や、これらの機材を活用できる技能を習得することが必須となっています。そのため高度職業訓練においては、これらの機材を使用した訓練の充実や、訓練時間を増やすことが必要になると思われます。

しかしながら、現状の設備の細目では、訓練生に対して、十分な数のCAD/CAMやNC工作機械が設定されていないため、個々の学生に対して、実機材を使用した実習時間を十分に確保することは困難です。

そこで、これらの機材の基準数を、効率的に充実した訓練（できるだけ訓練生一人に1台の体制）を実施できる数に見直ししていただきたい。CAD/CAMシステムについては、PC、CAD、CAMソフトの低価格化が進んでいることから、一人1システムの基準を明確にすることや（現状でも一人1システムは認められている）、NC工作機械については、1訓練課1台から、1訓練課に複数台にするといったことを希望します。

**意見 3**

訓練基準は、訓練時間・設備とも最低必要限の者のみが記述されているが、財政当局が査定する際は効果的な訓練が可能かどうかは二の次になり最低限の基準で落ち着くことになる。よって最低限必要な基準とは、この基準により効果的な訓練ができる設備でなければならない。

専門課程（制御技術科）

4. 最近の技術革新等に伴い、訓練基準内で最も重点を置いている教科目（実習を含む）があれば、記入してください。

1) 教科目名：（メカトロニクス実習）

XY テーブル、競技用自律型ロボットの設計製作

2) 教科目名：（設計及び勢図実習）

設計段階において図面作成がCADに移行して久しいですが、更に2Dから3Dへの企業ニーズが増している現状を踏まえて、3D-CADの授業に注力をおいています。

3) 教科目名 : ( 制御工学実験 )

当校の制御技術科ではメカトロニクスエンジニアを養成しているもので、組込み系の科目よりも自動制御に力を入れています。特にプログラマブルコントローラを用いたシステムの構築を目指して、その設計と製作、メンテナンスを視野にいたれたプログラムを実施しています。

4) 教科目名 : ( メカトロニクス実習 )

県内の機械・電子機器製造業からの訓練ニーズが高いうえに、近年、食品、飲料、化学等の設備産業からのニーズも増え始めている。

5) 教科目名 : ( FA システム設計実習 )

ロボットコンベアシステムを用い、実際の生産設備をイメージした自動生産ラインの具体的な構築、運用と管理技術を習得する。

6) 教科目名 : ( 総合実習 )

2年間学んだことを活かし、設計製作自習を行う。

7) 教科目名 : ( 制御工学実験 )

シーケンス制御の実習

大分県内は製造業の工場が多いため、製造ラインあるいは製造装置にシーケンス制御が多く使われており、そのための知識・技術が要求されている。

5. 貴施設において、職業訓練基準に追加して独自に行っている訓練内容で、他校にも紹介のできる内容、あるいは、基準に相応しい内容等ありましたら、記入してください。

1) 教科目名 : ( 工場電気設備実習 )

工場電気設備の設置に必要な工具の使用法及び安全作業、電線の接続方法を学習及び各種低圧電気工事の施工法、検査方法等を習得する。

2) 教科目名 : ( コンピュータ制御実習 )

FPGA 回路設計とデバッキング手法、応用テクニックを習得する。

6. その他、高度職業訓練又は訓練基準についてご意見、ご要望等ありましたら自由に記入してください。

教科の細目につきましては、列挙されている内容が抽象的に幅広い技術を指している場合と、細かい部分を具体的に記している場合が混在しているので、細目を列挙する指針が必要だと考えます。

基礎的な学習が大事なことは認識しておりますが、昨今の技術変化を追従するためには専攻学科・実技および独自科目に委ねる部分も増加していますので、系基礎学科・実技時間を減じる検討をされるのはいかがでしょうか。

産業ニーズ等に合わせた弾力的な訓練の実施が認められていますが、各地域における新たな産業形態への対応や、訓練生の基礎学力向上、キャリア教育等について、訓練施設独自の取組が必要になっていると考えます。

2年間の集大成として総合実習という科目で、設計・製作を行っているが、本科目名を基準に加えて欲しい。





## ヒアリングシート

### (1) 当該科の概要について

高度職業訓練課程

施設名		住所	〒			
訪問日時等	平成 24 年 月 日 ( ) 時間： 時～ 時 対応者：	訪問者				
訪問科	科名： 基準準拠科名：	設置年：	訓練生定員：			
① 設置の経緯、科名の変遷等						
② 当該科に係る企業が求める人材ニーズ						
③ 育成目標（仕上がり像）						
④ 入り口の状況（入校）		19	20	21	22	23
	応募者数					
	入校者数					
⑤ 出口の状況（修了、求人、就職）		19	20	21	22	23
	修了者数					
	就職者数					
	求人数					

### (2) 当該科を取り巻く環境（開設時と比較して）

① 技能・技術の変化	
② 設備や機材の変化	
③ 開設時は必要なかったが、現在は必要となる技能・技術	
④ 現在では、衰退した技能・技術	
⑤ その他	

### (3) 教科について

① 訓練基準には記載されていないが、訓練を実施する上で必須であると思われる教科	(教科名 : 時間数)	(理由)
② 訓練基準に記載されているが、不要な教科	(教科名)	(理由)

③時間数を増やした方が、良いと思われる教科	(教科名 : 現行時間数 : 変更後の時間数)	(理由)
④時間数を減らした方が良いと思われる教科	教科名 : (現行時間数 : 変更後の時間数)	(理由)

**(4) 教科の細目について**

①訓練基準には記載されていないが、訓練を実施する上で必須であると思われる教科の細目	(教科名 : 教科の細目)	(理由)
②教科の細目に記載されているが、不要な教科の細目	(教科名 : 教科の細目)	(理由)
	(教科名 : 教科の細目)	(理由)
	(教科名 : 教科の細目)	(理由)
	(教科名 : 教科の細目)	(理由)

**(5) 設備 (機器) 基準について**

①設備基準に記載されていないが、この設備 (機器) を使用しないと訓練ができない設備	(設備 (機器) : 台数)	(理由)
② 来の設備 (機器) でも訓練の実施は可能ではあるが、別な設備に変更した方がより効率的に訓練を実施出来る設備	(旧設備 → 新設備)	(理由)
③設備基準に記載されているが、不要な設備	(設備名)	(理由)
④設備はそのままが良いが、台数を変更した方が良い設備	(設備名)	(理由)

**(6) 当該科の問題点について**

①訓練目標について	
②教科の細目の問題点	
③設備の細目の問題点	
④今後必要となる技能・技術	
⑤今後衰退が予想される技能・技術	
⑥その他	

## ヒアリング結果 ヒアリングシート 1

### (1) 当該科の概要について

高度職業訓練課程

施設名	関東職業能力開発大学校	住所	〒																										
訪問日時等	平成 24 年 6 月 21 日 (木) 時間： 14 時～ 時 対応者：	訪問者																											
訪問科	科名： 生産技術科 基準準拠科名：	設置年：昭和 58 年 訓練生定員： 25 名																											
③ 設置の経緯、科名の変遷等	昭和 58 年 4 月 生産機械科 平成 4 年 4 月 生産技術科																												
④ 入り口の状況 (入校)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">19</td> <td style="width: 15%;">20</td> <td style="width: 15%;">21</td> <td style="width: 15%;">22</td> <td style="width: 15%;">23</td> </tr> <tr> <td>応募者数</td> <td>31</td> <td>26</td> <td>43</td> <td>35</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>入校者数</td> <td>27</td> <td>24</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>27</td> </tr> </table>						19	20	21	22	23	応募者数	31	26	43	35	41	入校者数	27	24	25	25	27						
	19	20	21	22	23																								
応募者数	31	26	43	35	41																								
入校者数	27	24	25	25	27																								
⑤ 出口の状況 (修了、求人、就職)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">19</td> <td style="width: 15%;">20</td> <td style="width: 15%;">21</td> <td style="width: 15%;">22</td> <td style="width: 15%;">23</td> </tr> <tr> <td>修了者数</td> <td>17</td> <td>24</td> <td>21</td> <td>24</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>就職者数</td> <td>4/3</td> <td>12/12</td> <td>8/8</td> <td>10/10</td> <td>10/10</td> </tr> <tr> <td>求人数</td> <td>58</td> <td>47</td> <td>38</td> <td>40</td> <td>33</td> </tr> </table>						19	20	21	22	23	修了者数	17	24	21	24	23	就職者数	4/3	12/12	8/8	10/10	10/10	求人数	58	47	38	40	33
	19	20	21	22	23																								
修了者数	17	24	21	24	23																								
就職者数	4/3	12/12	8/8	10/10	10/10																								
求人数	58	47	38	40	33																								

### (2) 当該科を取り巻く環境 (開設時と比較して)

② 設備や機材の変化	数値制御旋盤、マシニング、WC 放電加工機はリース物件から買い取り機器に変更され、専門課程、応用課程の共用となりつつある。 CAD/CAM が開設時にワークステーションであったが、パソコンの普及により安価になったので、整理が必要である。
------------	---

### (3) 教科について

③ 時間数を増やした方が、良いと思われる教科	(教科名 : 現行時間数：変更後の時間数) ・設計及び製図実習 215H → 250H ・機械加工実習 250H → 282H	(理由) 実学一体方式で考え、学科目から実技科目へ変更したほうが訓練効果が上がるため。
④ 時間数を減らした方が良いと思われる教科	(教科名 : 現行時間数：変更後の時間数) ・基礎製図 70H → 35H ・数値制御 70H → 35H	(理由) 実学一体方式で考え、学科目から実技科目へ変更したほうが訓練効果が上がるため。

(5) 設備（機器）基準について

④設備はそのままが良いが、台数を変更した方がよい設備	(設備名) ・ 数値制御レーザー加工機/レーザー測長機 ・ X-Yプロッタ 2台 → 1台 ・ シーケンス制御実験装置 3台 → 5台	(理由) ・ 機器使用目的が異なるので、別個に記述しては？ ・ 必要か？ プリンターで代用可能である。 ・ 効果的な訓練を行うため台数を増やす
----------------------------	--	--

ヒアリングシート2

(1) 当該科の概要について

高度職業訓練課程

施設名	関東職業能力開発大学校	住所	〒																										
訪問日時等	平成24年 6月21日(木) 時間： 16時～ 時 対応者：	訪問者																											
訪問科	科名： 生産機械システム技術科 基準準拠科名：	設置年：平成13年 訓練生定員： 24名																											
②当該科に係る企業が求める人材ニーズ	人間教育、コミュニケーション能力、加工能力、図面が読める能力、設計能力、装置開発力																												
④入り口の状況(入校)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>応募者数</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>26</td> <td>32</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>入校者数</td> <td>26</td> <td>25</td> <td>24</td> <td>29</td> <td>27</td> </tr> </table>						19	20	21	22	23	応募者数	30	30	26	32	28	入校者数	26	25	24	29	27						
	19	20	21	22	23																								
応募者数	30	30	26	32	28																								
入校者数	26	25	24	29	27																								
⑤出口の状況(修了、求人、就職)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>修了者数</td> <td>26</td> <td>26</td> <td>24</td> <td>24</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>就職者数</td> <td>26</td> <td>26</td> <td>24</td> <td>24</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>求人数</td> <td>98</td> <td>80</td> <td>67</td> <td>62</td> <td>60</td> </tr> </table>						19	20	21	22	23	修了者数	26	26	24	24	29	就職者数	26	26	24	24	29	求人数	98	80	67	62	60
	19	20	21	22	23																								
修了者数	26	26	24	24	29																								
就職者数	26	26	24	24	29																								
求人数	98	80	67	62	60																								

(2) 当該科を取り巻く環境（開設時と比較して）

①技能・技術の変化	ナノテクに代表される微細加工、超精密加工の進展
②設備や機材の変化	高精度加工機（MC、NC、放電加工機など）の導入、高精度測定器、観察装置の導入が求められる

③開設時は必要 なかったが、 現在は必要と なる技能・技 術	超精密加工技術
④現在では、衰 退した技能・ 技術	CAD/CAM技術は特化した技術ではなく、汎用技術に変化している。
⑤その他	グローバル化に対応したISO等で製図教育の必要性が高まっている。

### (3) 教科について

①訓練基準には 記載されてい ないが、訓練 を実施する上 で必須である と思われる教 科	(教科名 : 時間数) ・超精密加工 2U ・超精密加工実習 4U  ・機械設計 4U ・熱力学・流体力学 2U	(理由) 地域人材育成ニーズと時代の ニーズ  開発課題における理論解析に 必要
③時間数を増や した方が、良 いと思われる 教科	(教科名 : 現行時間数: 変更後の時間数) ・精密機器設計 2U → 4U	(理由) 演習を多くするため
④時間数を減ら した方が良い と思われる教 科	教科名 : (現行時間数: 変更後の時間数) ・通信ネットワーク実習	(理由) 必要性が薄い

### (4) 教科の細目について

①訓練基準には 記載されてい ないが、訓練 を実施する上 で必須である と思われる教 科の細目	(教科名 : 教科の細目) 超精密加工 1 超精密加工概論 2 材料工学 3 材料加工技術 4 計測工学 5 超精密加工機的设计理論 6 クリーンルーム技術 7 感性工学	(理由) 時代のニーズとして必要
---	---	---------------------

### (5) 設備(機器)基準について

①設備基準に記 載されていな いが、この設 備(機器)を 使用しないと 訓練ができな い設備	(設備(機器): 台数) ・ラップ盤 2台 ・ポリシング盤 2台 ・画像処理装置 ・振動計測器	(理由) 超精密加工実習で使用
--	---	--------------------

④ 来の設備(機器)でも訓練の実施は可能ではあるが、別な設備に変更した方がより効率的に訓練を実施出来る設備	(旧設備 → 新設備) 粗さ計 接触式 → 非接触式	(理由) 表面性状の評価が面での評価に変化してきたため
④設備はそのままが良いが、台数を変更した方が良い設備	(設備名) フライス盤 5台 → 10台	(理由) 開発課題作成、標準課題作成の時期が同時で、使用効率が悪い。

(6) 当該科の問題点について

① 訓練目標について	総合力を兼ね備えた技術者養成には専門課程の教科目との整合性を図ることが求められる。
③ 設備の細目の問題点	開発テーマ毎の準備室が不足している。 応用課程には KE の台数が不足している。
④ 今後必要となる技能・技術	超精密加工技術 画像処理技術
⑥ その他	4 年教育では卒業生の多くが生産設備、開発設計業務に従事していることから、教育内容も専門性の広がりが必要とされている。特に保全・設計関係の教科目が必要になる。併せて先端技術も重要になっている。

ヒアリングシート 3

(1) 当該科の概要について

高度職業訓練課程

施設名	福島県立テクノアカデミー 郡山	住所	〒 福島県郡山市上野山 5
訪問日時等	平成 24 年 6 月 22 日 (金) 時間： 10 時～ 時 対応者：根本先生	訪問者	
訪問科	科名： 精密機械工学科 基準準拠科名：生産技術科	設置年：平成 21 年 訓練生定員： 20 名	
① 設置の経緯、科名の変遷等	平成 19 年福島県労働審議会から「福島県立高等技術専門校の高度化、再編成に関する基本方針等について」答申があり、これに沿って設立された。 科名変更は行われていない。		

②当該科に係る企業が求める人材ニーズ	高付加価値化を図る精密加工技術、様々な材料を加工する技術、CAD/CAM等 IT を活用した技術、品質確認のための検査技術等の教育訓練を受けたものが求められている。																												
④入り口の状況 (入校)	<table border="1" data-bbox="464 342 1390 501"> <tr> <td></td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>応募者数</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>30</td> <td>29</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>入校者数</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> </table>						19	20	21	22	23	応募者数	—	—	30	29	23	入校者数	—	—	20	20	20						
	19	20	21	22	23																								
応募者数	—	—	30	29	23																								
入校者数	—	—	20	20	20																								
⑤出口の状況 (修了、求人、就職)	<table border="1" data-bbox="464 571 1390 779"> <tr> <td></td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>修了者数</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>20</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>就職者数</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>20</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>求人数</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>72</td> <td>58</td> </tr> </table>						19	20	21	22	23	修了者数	—	—	—	20	18	就職者数	—	—	—	20	17	求人数	—	—	—	72	58
	19	20	21	22	23																								
修了者数	—	—	—	20	18																								
就職者数	—	—	—	20	17																								
求人数	—	—	—	72	58																								

### (3) 教科について

③時間数を増やした方が、良いと思われる教科	(教科名 : 現行時間数：変更後の時間数) 力学 70H → 288H	(理由)  機械力学、材料力学、熱力学、流体力学に区分して基礎力をつけないと、応用力が習得できない。
-----------------------	---	--





















機械システム系 メカトロニクス科 (新設)

メカトロニクス科

訓練科		設備の細目							
訓練系	専攻科	種別	名称	摘要	数量				
					20人を1訓練単位として訓練を行う場合		40人を1訓練単位として訓練を行う場合		
機械システム系	メカトロニクス科	建物その他の工作物	教室		50	m	100	m	
			実習場		1,000	m	1,200	m	
			実験室	基礎工学、機械工学、電気・電子工学、制御工学実験用	460	m	460	m	
			情報処理実習室	CAD室を含む。	120	m	240	m	
			製図室		80	m	160	m	
			工具室		40	m	60	m	
			倉庫		30	m	50	m	
			更衣室		20	m	38	m	
			局所排気装置	フード、ダクト、サイクロン等を含む。	1	式	1	式	
			危険物貯蔵倉庫	消防法の条件を備えること。	30	m	30	m	
			機械	普通旋盤	心間距離500~1,000mm	10	台	20	台
				数値制御旋盤	心間距離300~600mm	1	台	1	台
				直立ボール盤	穴あけ能力 40mm	2	台	2	台
				卓上ボール盤	穴あけ能力 13mm	3	台	3	台
	立てフライス盤	2番		5	台	5	台		
	マシニングセンタ	小型プリセットを含む		1	台	1	台		
	金切りのご盛	弓のこ又は帯のこ		1	台	1	台		
	両頭グラインダ	といし車径200~305mm 集じん機付き。		3	台	3	台		
	ワイヤークット放電加工機又は数値制御形彫り放電加工機	電波障害防止設備を含む。加工最大寸法400×500×120mm		1	台	1	台		
	平面研削盤	テーブル300×600mm		1	台	1	台		
	折曲げ機			1	台	1	台		
	パーソナルコンピュータ	本体、ディスプレイ、プリンタ等を含む。		20	台	40	台		
	シャーリングカッタ	切断長さ 1,200~2,000mm		1	台	1	台		
	精密高速切断機	といし車径150~200mm		1	台	1	台		
	インターフェイス実習装置	インターフェイス回路		1	式	1	式		
	CAD/CAM/CAEシステム	2次元・3次元		7	台	13	台		
	カラープリンター	A0判対応		1	台	1	台		
	空気圧縮機	5.5kW以上		2	台	2	台		
	溶接機	ガス又は電気		2	台	2	台		
	数値制御レーザ加工機			1	台	1	台		
	サーボ機構実験装置			1	式	1	式		
	基礎工学実験装置	材料試験機、精密測定用		1	式	1	式		
	機械工学実験装置	材料力学、機械力学、流体力学及び工業材料実験用		1	式	1	式		
	電気工学実験装置	安定化電源、テスタ、電力計、抵抗負荷、照度計		1	式	1	式		
	電子工学実験装置	発振器、オシロスコープ、回路トレーナー、ロジックアナライザ		1	式	1	式		
	油空圧制御実験装置			1	式	1	式		
	センサ工学実験装置	センサ機能実験用		1	式	1	式		
	シーケンス制御実験装置	有接点及び無接点		1	式	1	式		
	コンピュータ制御実験装置	ワンボードマイコン、インターフェイス装置、プログラム開発支援装置		1	式	1	式		
	制御対象装置	多目的ロボット、アクチュエータ、機構システム装置、位置決め装置、搬送装置		1	式	1	式		
	その他	(工具及び用具類)							
		作業用工具類				必要数	必要数		
		仕上げ用工具類				必要数	必要数		
		機械加工用工具類			必要数	必要数			
		数値制御機械加工用工具類			必要数	必要数			
		電気・電子工作用工具類			必要数	必要数			
		(計測器類)							
機械系計測器				必要数	必要数				
電子系計測器				必要数	必要数				
(製図用具類)									
製図器及び製図用具類				必要数	必要数				
(教材類)									
ソフトウェア、模型等				必要数	必要数				

機械システム系 精密電子機械科 (新設)

別添3-3  
精密電子機械科

訓練科		設備の細目							
訓練系	専攻科	種別	名称	摘要	数量				
					20人を1訓練単位として訓練を行う場合		40人を1訓練単位として訓練を行う場合		
機械システム系	精密電子機械科	建物その他の工作物	教室		50	m	100	m	
			実習場		1,000	m	1,200	m	
			実験室	基礎工学、機械工学、電気・電子工学、制御工学実験用	460	m	460	m	
			情報処理実習室	CAD室を含む	120	m	240	m	
			製図室		80	m	160	m	
			工具室		40	m	60	m	
			倉庫		30	m	50	m	
			更衣室		20	m	38	m	
			局所排気装置	フード、ダクト、サイクロン等を含む。	1	式	1	式	
			搬送装置		1	式	1	式	
			危険物貯蔵倉庫	消防法の条件を備えること。	30	m	30	m	
			機械	普通旋盤	心間距離 500~1,000mm	10	台	20	台
				数値制御旋盤	心間距離 300~600mm	1	台	1	台
				直立ボール盤	穴あけ能力 40mm	2	台	2	台
				卓上ボール盤	穴あけ能力 13mm	3	台	5	台
	万能フライス盤	2番		1	台	2	台		
	立フライス盤	2番		5	台	5	台		
	マシニングセンタ	小型プリセットを含む		1	台	1	台		
	金切りのこ盤	刃のこ又は帯のこ		1	台	1	台		
	両頭グラインダ	といし車径 200~305mm 集じん機付き		3	台	3	台		
	ワイヤークット放電加工機又は数値制御型彫り放電加工機	電波障害防止設備を含む。加工最大寸法400×500×120mm		1	台	1	台		
	平面研削盤	テーブル300×600mm		1	台	2	台		
	工具研削盤	ドリル研削盤、超硬工具研削盤、万能研削盤		2	台	2	台		
	ラップ盤	電気容量1kW以上		1	台	1	台		
	パーソナルコンピュータ	本体、ディスプレイ、プリンタ等を含む。		20	台	40	台		
	精密高速切断機	といし車径150~200mm		1	台	1	台		
	シャーリングカッタ	切断長さ 1,200~2,000mm		1	台	1	台		
	プレスブレーキ	曲げの長さ 1,200~2,000mm		1	台	1	台		
	工具顕微鏡	100~500倍、写真撮影装置付き。		1	台	1	台		
	表面あらさ測定機	非接触式又は接触式		2	台	2	台		
	三次元測定機			1	台	1	台		
	CAD/CAM/CAEシステム			7	台	13	台		
	カラープリンター	A0判対応		1	台	1	台		
	空気圧縮機	5.5kW以上		2	台	2	台		
	溶接機	ガス又は電気		2	台	3	台		
	電子顕微鏡	走査型、200万倍		1	台	1	台		
	基礎工学実験装置	材料試験機、精密測定用		1	式	1	式		
	機械工学実験装置	材料力学、機械力学、流体力学及び工業材料実験用		1	式	1	式		
	電気工学実験装置	安定化電源、テスタ、電力計、抵抗負荷、照度計		1	式	1	式		
	電子工学実験装置	発振器、オシロスコープ、回路トレーナー、FFTアナライザ		1	式	1	式		
	真空技術実験装置	真空装置、リークディテクタ、真空計測機器、薄膜作製装置		1	式	1	式		
	油空気圧制御実験装置		1	式	1	式			
	センサ工学実験装置	センサ機能実験用	1	式	1	式			
	サーボ機構実験装置		1	式	1	式			
	自動制御装置		1	式	1	式			
シーケンス制御実験装置	有接点及び無接点	1	式	1	式				
コンピュータ制御実験装置	ワンボードマイコン、インターフェース装置、プログラム開発支援装置	1	式	1	式				
計測工学実験装置		1	式	1	式				
その他	(工具及び用具類)								
	作業用工具類		必要数	必要数					
	仕上げ用工具類		必要数	必要数					
	機械加工用工具類		必要数	必要数					
	数値制御機械加工用工具類		必要数	必要数					
	電子工作用工具類		必要数	必要数					
	(計測器類)								
	機械系計測器		必要数	必要数					
	電子系計測器		必要数	必要数					
	(製図用具類)								
製図器及び製図用具類		必要数	必要数						
(教材類)									
ソフトウェア、模型等		必要数	必要数						

メカトロニクス科 教科の細目

Table with 4 columns: 副課程, 機械システム系, メカトロニクス科, 教科の科目. Rows include 制御工学, 電気工学, 情報工学, 材料工学, 力学, 基礎製図, 生産工学, 安全衛生工学, 基礎工学実験, 電気工学基礎実験, 情報処理実習, 安全衛生実習, 機械工学, メカトロニクス工学, 制御工学, 測定工学, 電子工学, 情報工学, システム設計, 生産システム工学, 機械加工実習, メカトロニクス実習, 制御工学実験, 電子工学実験, コンピュータ制御実習, システム設計実習, 生産システム実習.

別添3-4

メカトロニクス科 教科の細目 比較表

Comparison table with 4 columns: 生産技術科, 制御技術科, 産業機械科. Rows correspond to the subjects in the first table, comparing curriculum details across the three departments.

機械システム系 メカトロニクス科 設備の細目

訓練科	設備の細目			
	名称	概要	数量	
機械システム系	教室		20人を1訓練単位として訓練を行う場合	40人を1訓練単位として訓練を行う場合
	実習場		㎡	㎡
	実験室	基礎工学、機械工学、電気・電子工学、制御工学実験用	㎡	㎡
	情報処理実習室	CAD室を含む。	㎡	㎡
	製図室		㎡	㎡
	工具室		㎡	㎡
	倉庫		㎡	㎡
	更衣室		㎡	㎡
			式	式
			式	式
			式	式
			式	式
			式	式
			式	式
			式	式
機械			台	台
			台	台
			台	台
			台	台
			台	台
			台	台
			台	台
			台	台
			台	台
			台	台
			台	台
			台	台
			台	台
			台	台
	その他	(工具及び用具類)		
作業用工具類			必要数	必要数
仕上げ用工具類			必要数	必要数
機械加工用工具類			必要数	必要数
数値制御機械加工用工具類			必要数	必要数
(計測器類)				
計測器類			必要数	必要数
(製図用具類)				
製図器及び製図用具類			必要数	必要数
(教材類)				
ソフトウェア、模型等			必要数	必要数

生産技術科

教室	実習場	実験室	情報処理実習室	製図室	工具室	倉庫	更衣室	局所排気装置	モジュール	危険物貯蔵倉庫
50	950	460	120	80	40	30	25	1	1	30
100	1,150	460	240	160	60	50	38	1	1	30
50	950	460	120	80	40	30	25	1	1	30
100	1,150	460	240	160	60	50	38	1	1	30
普通旋盤	心間距離500~1,000mm	10	20							
数値制御旋盤	心間距離300~600mm	1	1							
直立ボール盤	穴あけ能力 40mm	2	2							
卓上ボール盤	穴あけ能力 13mm	3	5							
万能フライス盤	2番	1	2							
立てフライス盤	2番	5	10							
マシニングセンタ	小型プリセットを含む	1	1							
ポプ盤	材料径100mm	1	1							
金切りのご盛	弓のこ又は帯のこ	2	2							
両頭グラインダ	といし車径200~305mm 集じん機付き	3	5							
ワイヤークット放電加工機又は数値制御型彫り放電加工機	電波障害防止設備を含む。加工最大寸法400×500×120mm	1	1							
万能円盤研削盤	心間距離500mm といし車径355mm	1	2							
平面研削盤	テーブル300×600mm	1	2							
工具研削盤	ドリル研削盤、超硬工具研削盤、万能工具研削	3	3							
ラップ盤	電気容量1kW以上	1	1							
パーソナルコンピュータ	本体、ディスプレイ、プリンタ等を含む。	20	40							
精密高速切断機	といし車径150~200mm	1	1							
万能投影機	10~500倍	1	1							
オートコメータ		1	1							
工具顕微鏡	100~500倍、写真撮影装置付き	1	1							
表面あらさ測定機	非接触式又は接触式	2	2							
三次元測定機		1	1							
真円度測定機		1	1							
CAD/CAMシステム	2次元(3次元1台を含む。)	7	13							
X-Yプロッタ	A0判	2	3							
空気圧縮機	5.5~7.5kW	1	1							
溶接機	ガス又は電気	2	2							
数値制御レーザー加工機	YAG-CO2複合機	1	1							
電子顕微鏡	走査型、200万倍	1	1							
基礎工学実験装置	機械力学、材料力学及び流体力学用	1	1							
機械工学実験装置	材料試験機、機械加工試験機、精密測定及び検査用	1	1							
電気・電子工学実験装置	デジタルテスト、変換器、シンクロープ、X-レコーダ、FFTアナライザ	1	1							
油圧制御実験装置		3	3							
センサ工学実験装置	センサ機能実験用	3	3							
シーケンス制御実験装置	有接点及び無接点	3	3							
コンピュータ制御実験装置	ワンボードマイコン、インターフェース装置、プログラム開発装置	1	1							
制御対象装置	多目的ロボット、アクチュエータ機構システム装置、位置決め装置、搬送装置	1	1							
(工具及び用具類)										
作業用工具類		必要数	必要数							
仕上げ用工具類		必要数	必要数							
機械加工用工具類		必要数	必要数							
数値制御機械加工用工具類		必要数	必要数							
(計測器類)										
計測器類		必要数	必要数							
(製図用具類)										
製図器及び製図用具類		必要数	必要数							
(教材類)										
ソフトウェア、模型等		必要数	必要数							

制御技術科

教室	実習場	実験室	情報処理実習室	製図室	工具室	倉庫	更衣室	局所排気装置	モジュール	危険物貯蔵倉庫
50	1,000	460	120	80	40	30	20	1	1	30
100	1,200	460	240	160	60	50	38	1	1	30
50	1,000	460	120	80	40	30	20	1	1	30
100	1,200	460	240	160	60	50	38	1	1	30
普通旋盤	心間距離 500~1,000mm	10	20							
数値制御旋盤	心間距離 300~600mm	1	1							
直立ボール盤	穴あけ能力 40mm	2	2							
卓上ボール盤	穴あけ能力 13mm	3	3							
万能フライス盤	2番	1	2							
立フライス盤	2番	5	5							
マシニングセンタ	小型プリセットを含む	1	1							
ポプ盤	材料径100mm	1	1							
金切りのご盛	弓のこ又は帯のこ	1	1							
両頭グラインダ	といし車径 200~305mm 集じん機付き	3	3							
ワイヤークット放電加工機又は数値制御型彫り放電加工機	電波障害防止設備を含む。加工最大寸法400×500×120mm	1	1							
折曲げ機		1	1							
溶接機	ガス又は電気	2	3							
パーソナルコンピュータ	本体、ディスプレイ、プリンタ等を含む。	20	40							
インターフェース実習装置	インターフェース回路	1	1							
CAD/CAMシステム	2次元 (3次元1台を含む。)	7	13							
X-Yプロッタ	A0判	2	3							
空気圧縮機	5.5~7.5kW	2	2							
溶接機	ガス又は電気	2	3							
サイボ機構実験装置		3	5							
基礎工学実験装置	材料試験機、精密測定用	1	1							
機械工学実験装置	材料力学、機械力学、流体力学及び工業材料試験機	1	1							
電気工学実験装置	変換器、変圧器、電力計、抵抗負荷、照度計	1	1							
電子工学実験装置	変換器、シンクロープ、回路トレーサ、FFTアナライザ	1	1							
油圧制御実験装置		3	5							
センサ工学実験装置	センサ機能実験用	3	5							
シーケンス制御実験装置	有接点及び無接点	3	5							
コンピュータ制御実験装置	ワンボードマイコン、インターフェース装置、プログラム開発装置	1	1							
制御対象装置	多目的ロボット、アクチュエータ機構システム装置、位置決め装置、搬送装置	1	1							
(工具及び用具類)										
作業用工具類		必要数	必要数							
仕上げ用工具類		必要数	必要数							
機械加工用工具類		必要数	必要数							
数値制御機械加工用工具類		必要数	必要数							
(計測器類)										
計測器類		必要数	必要数							
(製図用具類)										
製図器及び製図用具類		必要数	必要数							
(教材類)										
ソフトウェア、模型等		必要数	必要数							

産業機械科

教室	実習場	実験室	情報処理実習室	製図室	工具室	倉庫	更衣室	局所排気装置	モジュール	危険物貯蔵倉庫
50	1,000	660	120	80	40	30	25	1	1	30
100	1,200	660	240	160	60	40	38	1	1	30
50	1,000	660	120	80	40	30	25	1	1	30
100	1,200	660	240	160	60	40	38	1	1	30
普通旋盤	心間距離 500~1,000mm	10	20							
数値制御旋盤	心間距離 300~600mm	1	1							
直立ボール盤	穴あけ能力 40mm	2	3							
卓上ボール盤	穴あけ能力 13mm	3	5							
万能フライス盤	2番	2	3							
立フライス盤	2番	4	6							
マシニングセンタ	小型プリセットを含む	1	1							
ポプ盤	材料径100mm	1	1							
金切りのご盛	弓のこ又は帯のこ	1	1							
両頭グラインダ	といし車径 305mm 集じん機付き	3	5							
ワイヤークット放電加工機又は数値制御型彫り放電加工機	電波障害防止設備を含む。加工最大寸法400×500×120mm	1	1							
平面研削盤	テーブル600×300mm	1	2							
工具研削盤	ドリル研削盤、超硬工具研削盤、万能研削盤	3	3							
パーソナルコンピュータ	本体、ディスプレイ、プリンタ等を含む。	20	40							
曲げプレス	曲げ長さ100~200t	1	1							
プレスブレーキ	曲げの長さ 1,200~2,000mm	1	1							
ジャーリングカッタ	切断長さ 1,200~2,000mm	1	1							
高速度といし切断機	1.5~3.7kw	1	1							
CAD/CAMシステム	2次元(3次元1台を含む。)	7	13							
X-Yプロッタ	A0判	2	3							
空気圧縮機	5.5~7.5kW	1	1							
溶接機	ガス又は電気	2	3							
サイボ機構実験装置		1	1							
基礎工学実験装置	機械力学、材料力学及び流体力学用	1	1							
機械工学										

精密電子機械科 教科の細目

Table with columns: 副課程, 機械システム系, 精密電子機械科, 教科の科目, 時間数, 教科の細目. Rows include 1-8 for 系基礎実技, 1-6 for 専攻実技, and 1-9 for 専攻実技.

Table with columns: 生産技術科, 制御技術科, 産業機械科. Rows include 1-8 for 系基礎実技, 1-6 for 専攻実技, and 1-9 for 専攻実技.

Table with columns: 生産技術科, 制御技術科, 産業機械科. Rows include 1-8 for 系基礎実技, 1-6 for 専攻実技, and 1-9 for 専攻実技.

Table with columns: 生産技術科, 制御技術科, 産業機械科. Rows include 1-8 for 系基礎実技, 1-6 for 専攻実技, and 1-9 for 専攻実技.



## アンケート調査へのご協力をお願い

調査研究報告書No.157

今後、基盤整備センターがより良い調査・研究を行うために、本書のご活用事例のアンケート調査へのご協力をお願い申し上げます。

以下のフォームに直接ご記入いただくか、ホームページ (<http://www.tetras.uitec.jeed.or.jp/>) からダウンロードしていただき、FAXまたはメールで下記までお送りください。

1) 活用した内容 (いつ、何のために、活用したページ、 どのように、複製の有無)	
2) 本書に対するご意見、ご要望、今後期待するテーマ	
3) 連絡先 (施設名、役職、電話番号)	

宛先 基盤整備センター普及促進室

FAX 0422-38-5228

メール [fukyu@uitec.ac.jp](mailto:fukyu@uitec.ac.jp)

その他、お問い合わせは基盤整備センター普及促進室 (TEL 0422-38-5225) にご連絡下さい。

本報告書等は、基盤整備センターホームページ「職業能力開発ステーションサポートシステム（TETRAS）」の「基盤整備センター刊行物検索」から閲覧、ダウンロードができます。

URL : <http://www.tetras.uitec.jeed.or.jp/>

調査研究報告書 No. 157

「職業訓練基準の分野別見直しに係る基礎研究（専門・応用課程）―平成24年度 機械分野―」

---

発行 2013年3月  
発行者 独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構  
職業能力開発総合大学校 基盤整備センター  
所長 長谷川 健治  
〒180-0006 東京都武蔵野市中町1-19-18 武蔵野センタービル4F  
電話 0422-38-5225（普及促進室）  
印刷 株式会社旭クリエイト  
〒220-0023 神奈川県横浜市西区平沼1-3-17 宮方ビル4F  
電話 045-620-8890

---

本書の著作権は独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構が有しております。

ISSN 1340-2412

調査研究報告書 No.157  
2013

THE INSTITUTE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT  
POLYTECHNIC UNIVERSITY