

# デジタル医工創成学コース

神戸大学大学院保健学研究科



# コース設立の趣旨

超高齢社会を迎えた**国民の健康寿命への期待**や**次世代の成長産業**としての役割から国産医療機器の開発は重要である。しかし現在国内で使用されている高度管理医療機器の大半は欧米製で、**毎年1兆円程度の貿易赤字を生じており、その開発体制の整備が必須の社会的要請**となっている。

新規医療機器開発を主導するためには、「**医学の基礎知識**」を有し、かつ、ものづくりの基礎となる「**工学的素養**」を併せ持つ**創造的開発人材**が不可欠である。しかし、現在我が国には医工領域横断的な創造的開発人材を育成するための教育研究機関は存在せず、新たな専門教員を配置し、**生命・医学系および工学系の教育リソースを有効活用できる新専攻・学部が必要**となる。

## 新専攻・新学部の特徴

### 医療機器開発のリーダーである創造的開発人材を育成

- 演習に重点を置き、医療機器開発の経験と独自の発想を醸成する。
- 新学科では医療機器の創造的開発人材に必要な**生命・医学、工学、医療機器開発の基礎知識**を教育する。臨床工学士の取得も可能とする。
- 新専攻では、**医療機器開発チーム**へ参加し、実際に開発（**実践演習**）を行うとともに知財、マーケティング、薬事、保険適用等の知識およびコミュニケーションやチームマネジメント能力など**開発に必要な素養**を育成する。

## 新専攻・新学科

- ・ **創造性教育**
- ・ PBL(現場)主義
- ・ 集合知

- ・ 多様性のある開発環境
- ・ キャリアパスの提示
- ・ 初期開発の場の提供
- ・ 実践の中で教育

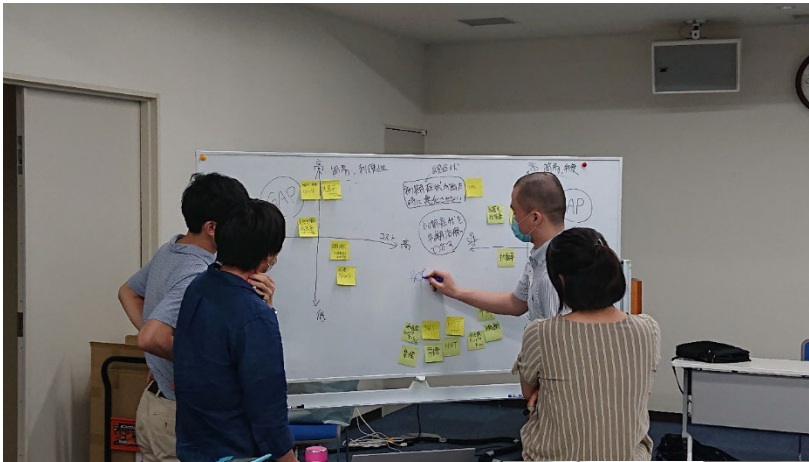
## 医療機器開発のリーダー養成

# コースの特徴

- **保健学研究科・医学研究科・工学研究科の  
共通コース**
- **座学は遠隔講義が基本**
- **演習科目は楠キャンパスおよびICCRC(ポート  
アイランド)で実施**
- **2024年度は第2Qより開講予定**

# 医療コンセプト創造演習(楠キャンパス)

- 医療現場で価値のあるニーズの探索, ニーズの明確化, 新たなコンセプトの創造, ビジネスピッチプレゼン
- グループワークによるコミュニケーションスキルの習得





# メディカルデバイス工房(神戸大学ICCRC内)

◎神戸医療産業都市における  
緊密な連携の輪の中に開設



**医療機器関連企業**

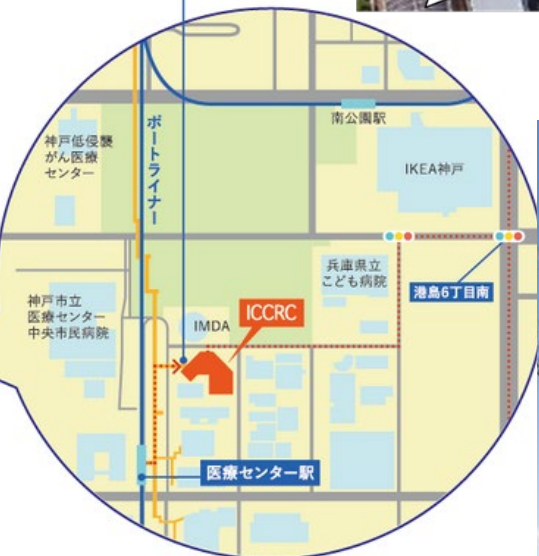
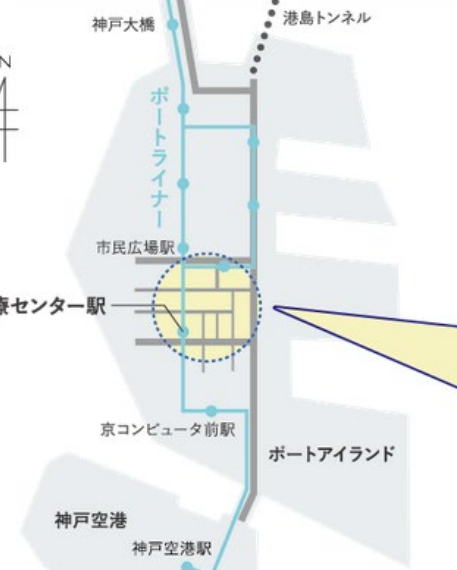
**神戸大学医学部  
統合型医療機器研究開発・創出拠点  
(MeDIP)**

**医療センター駅**

**神戸大学医学部附属病院 国際がん医療・研究センター (ICCRC)**  
**神戸大学 未来医工学研究開発センター (CAMED)**  
**神戸大学医学部附属病院 臨床研究推進センター(分室)**



改札を出て右側の  
ムービングウォークを直進し、  
右手の直結歩道橋より  
受付(2F)へ





# メディカルデバイス工房

## 【概要】

- ・ロボットシステム制御や医療用デバイスの「実践的ものづくり」を実施。
- ・大学院生が医学・工学研究者や医療現場の医師とラウンドテーブルの場でface-to-faceのディスカッションを通じて実地体験。
- ・医療機器製造企業の技術者との間で実践的なものづくりを体験。

## 主要設置設備

- ・ロボットアーム, ロボットハンド
- ・ハプティック制御システム
- ・3Dプリンタ(高分子系, 金属系)
- ・精密切削加工機
- ・ブレンストーミング用器具

ロボットアーム/ハンド



ロボットハンド制御実験/実習

市場

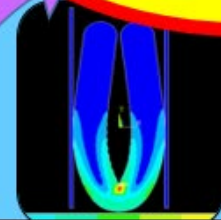
企業技術者  
研究者

実践的ものづくり  
+  
実証試験

技術

工学系教員  
大学院生

ものづくり実習



シミュレーション



インプラント  
/ デバイス試作



プロトタイプ試作



金属3Dプリンタ



実証デバイス試作



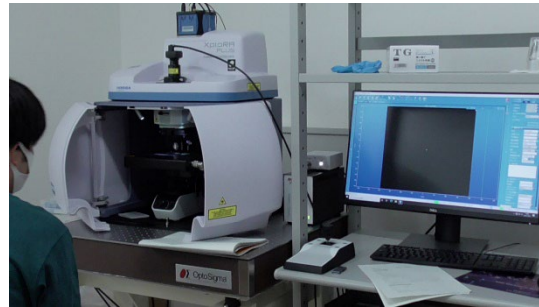
精密切削加工機

医学系教員  
医師  
大学院生

医療現場

# 医療機器・システム設計演習


- 講義科目と連携したハンズオン演習
- 演習テーマ
  - 生体インプラントなどの医療デバイスの設計・試作実習
  - ナノマイクロセンシング技術を用いたバイオメディカルセンシング実習
  - 医療ロボット技術の基本となるロボットの遠隔制御実習





# 医療機器・システム英語特別講義 I・II

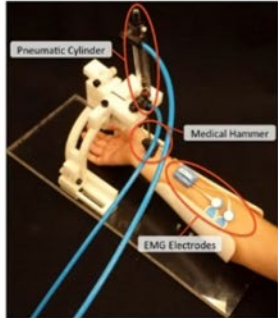
- 海外の研究者の英語ビデオ講義 + 担当教員によるフォローアップ
- 講義テーマ(予定)
  - 医療分野での実用化を目指したロボット技術
  - 画像処理 / 機械学習・ディープラーニング



## ROBOTIC REHABILITATION

**Georgia Tech**



- Neuromodulations via paired mechanical brain stimulation
- TMS (transcranial magnetic stimulation)
- High-timing precision tendon tapping
- Pneumatic actuation
- Individualized timing control: machine learning
- Smart tendon tapping system
- Human subject experiments



2

▶ 🔊 00:59 / 01:55

ジョージア工科大：上田淳教授



# コースカリキュラム

【保健：修士課程(2年)】

授業科目の区分	授業科目名	単位	必要単位	主担当部局
必修科目	医療機器コンセプト創造学特論 ※	1	3	(医)
	医療機器レギュラトリーサイエンス学特論 ※	1		(医)
	医療機器ビジネス学特論 ※	1		(医)
選択科目	医用材料工学	1	任意	(医)
	医用有機化学	1		(医)
	AI・深層学習	1		(工)
	医療機器・システム設計概論 ※	1		(医工)
	医療機器・システム英語特別講義Ⅰ ※	1		(工医)
	医療機器・システム英語特別講義Ⅱ ※	1		(工医)
必修演習科目	医療機器コンセプト創造演習(上限 保健・工学で16名)	1	1	(医工)
選択演習科目	医療機器・システム設計演習(上限 全体で15名)	1	任意	(工医)
	データサイエンス演習(上限 全体で5名)	1		(工)
必修科目	共通科目	4	4	(保・修士)
	指導教員指定専門科目 (特講またはCNS専門科目)	2	14	(保・修士)
	指導教員指定専門科目 (演習)	2		(保・修士)
	特別研究	10		(保・修士)
選択必修科目	デジタル医工創成学専門科目	2		2
選択科目			6	(保・修士)
計			30	

(備考：AI・深層学習とデータサイエンス演習、医療機器・システム設計概論と演習は同時履修を推奨)

※オムニバス科目 青字：既存科目

# コースの履修・修了要件

【保健：修士課程(2年)】

- 次の各号に定める履修区分の単位を含めて30単位以上を修得しなければならない。
- (1) 共通科目から4単位以上
- (2) 指導教員の指定する専門科目14単位以上(特講又はCNS専門科目から2単位以上, 演習2単位以上, 特別研究10単位。ただし, デジタル医工創成学専門科目については, 2単位を超える単位数のみ算入するものとする。)
- (3) **保健学研究科開講のデジタル医工創成学専門科目から2単位以上**
- (4) **他研究科開講のデジタル医工創成学専門科目から4単位以上**(研究科規則別表第2(二)を参照すること。)(必修4単位以外、6単位まで算入できる。)

**デジタル医工創成学コース履修申請書の提出  
申請期間は, 年度初めから4月11日まで**

# デジタル医工創成学コース 履修登録の方法

対象：医学研究科・保健学研究科の大学院生



# 時間割

- 工学研究科のホームページから確認できます。
- [http://www.eng.kobe-u.ac.jp/student/kym\\_timetable\\_2024a.html](http://www.eng.kobe-u.ac.jp/student/kym_timetable_2024a.html)
- 在学生の方へ≫履修登録・時間割について≫工学研究科博士課程前期課程

こちらです



工学研究科博士課程前期課程

<履修登録について>

第1Q・第2Q履修登録期間  
2024年4月1日(月) 10:00 ~ 4月19日(金)17:00  
※必ず第1Q・第2Q両方の科目を登録してください。(第2Qに履修登録期間はありません)  
※履修登録の期間外に、追加登録や登録内容の変更はできません  
※後期(第3・4Q)の時間割表(※暫定版)については[こちら](#)を参照してください。

●時間割表

- 全専攻分
  - ・第1・2Q時間割表 (3/13掲載)
- デジタル医工創成学コース
  - ・2024年度時間割表 (3/28掲載)
- 大学院集中講義
  - ・前期時間割表 (今後掲載予定)

在学生の方へ

在学生の方へ

教務情報

履修登録・時間割など

学生便覧等

学位審査手続

経済支援(奨学金・授業料免除)

博士学生支援情報(キャリアセンターHP)

旧年度分

# 時間割(続き)

- コース関連科目の時間割が確認できます。

2024 (令和6) 年度前期 (第1Q・第2Q) 授業時間割表 (デジタル医工創成学コース)

第1Q: 4月8日～6月6日 (6月5日は予備日)

曜日	1時間 (8:50～10:20)				2時間 (10:40～12:10)				3時間 (13:20～14:50)				4時間 (15:10～16:40)				5時間 (17:00～18:30)			
	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室
月																				
火																				
水																				
木																				
金																				

第2Q: 6月7日～8月5日 (8月5日は予備日)

曜日	1時間 (8:50～10:20)				2時間 (10:40～12:10)				3時間 (13:20～14:50)				4時間 (15:10～16:40)				5時間 (17:00～18:30)			
	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室
月					医用材料工学	2M801	内本・塩	遠隔									医療機器・システム設計概論	2M802	菅野・高橋・渡野・中塚・高田	遠隔
火																				
水	医用有機化学	2M805	大谷	遠隔					医療機器コンセプト創発特論 (医科学)	2M801	徳多・山口・塩	DS	医療機器コンセプト創発実習 (医科学)	2M802	徳多・山口・塩	DS	医療機器コンセプト創発実習 (医科学)	2M802	徳多・山口・塩	DS
木																				
金																				

第3Q: 10月1日～11月28日 (11月28日は予備日)

曜日	1時間 (8:50～10:20)				2時間 (10:40～12:10)				3時間 (13:20～14:50)				4時間 (15:10～16:40)				5時間 (17:00～18:30)			
	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室
月																				
火																	医療機器・システム実習特別講義Ⅰ (工学)	3T362	大谷・内本・中塚	遠隔
水																				
木									医療機器ビジネス特論 ※海外からの講義のため 11月21日の講義は 2時間(10:40～12:10)開講予定	2M802	高尾他	遠隔	医療機器レギュラトリーサイエンス特論	2M801	中塚・村上他	遠隔	AI・深層学習 (工学)	3T353	小塚・高尾	遠隔
金													医療機器・システム設計実習	3T363	菅野・中塚・高尾・塩	ICCR	医療機器・システム設計実習 (工学)	3T363	菅野・中塚・高尾・塩	ICCR

第4Q: 11月29日～2月5日 (2月5日は予備日)

曜日	1時間 (8:50～10:20)				2時間 (10:40～12:10)				3時間 (13:20～14:50)				4時間 (15:10～16:40)				5時間 (17:00～18:30)			
	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室	授業科目	科目コード	教員	教室
月																				
火																				
水																				
木	医療機器・システム実習特別講義Ⅱ (工学)	4T357	小塚・土田	遠隔																
金									データサイエンス実習	4M801	中塚・山口	遠隔	データサイエンス実習	4M801	中塚・山口	遠隔				

【教室】

教室名	場所
DS (ディスカッションベース)	医学部研究棟E 2階
工学	工学部研究棟E 2階
ICCR (メディアカルデバイス工学)	国際がん医療・研究センター (ポートアイランド) <a href="http://www.hosp.kobe-u.ac.jp/iccr/institution/access/">http://www.hosp.kobe-u.ac.jp/iccr/institution/access/</a>

# シラバス

- うりぼーネットから確認できます。



The screenshot shows the 'シラバス参照/条件入力' (Syllabus Reference/Condition Input) page. The search criteria are: Year: 2024, Semester: 第2クォーター (2nd Quarter), and Course Code: 2MM01. The search results show a list of courses with fields for Year, Semester, Course Name, and Course Code.

時間割から学期と時間割コードを確認し入力

同名の科目が別クォータに開講されている場合があるので注意

シラバス参照

シラバス参照



# シラバス

- うりぼーネットから閲覧できない場合は学外用シラバスから確認してください。

- <https://www.kobe-u.ac.jp/campuslife/edu/syllabus/>

神戸大学

シラバス

- 在学生は、教務情報システム「うりぼーネット」からご覧ください。  
※医学部医学科・医学研究科の学生は、以下をご覧ください。
  - 医学部医学科
  - 医学研究科 (修士課程)
  - 医学研究科 (博士課程)
- 平成23年度以降のシラバスについては「**シラバス (学外公開用)**」からご覧いただけます。
- 平成22年度以前のシラバスについては、[関係機関の連絡先](#) にお問い合わせください。

ここをクリック

学部 大学院

検索 (キーワード等)

ここをクリック

# シラバス(続き)

## —SYLLABUS—

### 【キーワード検索】

以下の条件で検索できます。

[キーワード検索のヘルプ](#)

年度 : 2024 ▼

所属 : 指示なし ▼

科目名 :

担当教員名 :

学期 :  前期  後期  通年  集中

第1クォータ  第2クォータ  第3クォータ  第4クォータ

曜日 :  月  火  水  木  金  土  日

時限 :  1  2  3  4  5

時間割コード :

授業における使用言語 : 指示なし ▼

キーワード :

検索結果表示件数 : 20 ▼ 件

検索開始

クリア

科目名から検索できるが、同名の科目で別クォータ開講科目があるので注意

時間割から確認

# シラバス(続き)

- 各科目のシラバスが確認できます。
- 科目の所属は「医学研究科 博士課程前期課程医療創成工学専攻」または「工学研究科 博士課程前期課程」となります。

## 基本情報

科目分類	専門科目	開講年次	1・2年
時間割コード	2T374	開講区分	第2クォーター
開講科目名	医療機器・システム設計概論【デジタル医工創成学コース科目】	曜日・時限	火5
担当教員	横小路 泰義	単位数	1.0
授業形態	講義	ナンバリングコード	



## 担当教員一覧

## 詳細情報

### ■授業のテーマ

本講義では、複数研究科(工学研究科、医学研究科、保健学研究科など)の大学院生を対象に、先端的な医療機器やシステムの設計・開発の具体例をオムニバス形式で講述し、医療機器やシステム開発の概要を主に技術的側面から理解することを目的とする。具体例としては(1)生体インプラントやステントなどの医療デバイス、(2)ナノセンシング技術を用いたバイオセンサ、(3)手術ロボットなどの医療ロボット技術である。

(1)生体インプラントやステントなどの医療デバイスでは、医療デバイスに使用される材料の特性、3次元造形に用いられる3Dプリンタや切削加工に用いられる工作機械、CAD/CAMについて講述する。(2)ナノマイクロセンシング技術を用いたバイオメディカルセンサでは、その概要と計測原理、作製方法および評価方法について講述する。(3)手術ロボットなどの医療ロボット技術では、ロボティクスの基礎や医療ロボットの開発経緯、遠隔操縦型手術ロボットの原理について講述する。

別途開講されている「医療機器・システム設計演習」では、本講義で講述された内容を「メディカルデバイス工房」における実習によって理解を深めることが出来るので、本講義科目と合わせて「医療機器・システム設計演習」を受講することを推奨する。

### ■授業の到達目標

本講義を履修することで、先端的な医療機器やシステムの設計・開発の具体例を通して、新たな医療機器や医療システムの設計開発やコンセプトデザインの際に必要な技術的概要を理解することを目標とする。

### ■授業の概要と計画

#### ①授業形態

複数研究科(工学研究科、医学研究科、保健学研究科など)からの受講を考慮し、遠隔形式(リアルタイム型)での授業を行う予定である。

#### ②授業の概要と計画

本講義では、以下のように(1)生体インプラントやステントなどの医療デバイス、(2)ナノセンシング技術を用いたバイオセンサ、(3)手術ロボットなどの医療ロボット技術の3つの具体例についてオムニバス形式で行う。以下の座学と合わせて、タームの最後に演習課題を課し、課題の成果を発表する機会を設ける。

第1回目: イントロダクション、生体インプラントやステントなどの医療デバイス(その1)

本講義の概要を説明する。また、生体インプラントやステントなどの医療デバイスに使用される材料の特性や材料に求められる仕様を説明する。

第2回目: 生体インプラントやステントなどの医療デバイス(その2)

インプラントや医療デバイス部品の3次元造形に用いられる3Dプリンタについて、造形法の原理や種類、特徴や適用事例を紹介する。モデリングに使用するCADの機能や操作法も紹介する。

第3回目: 生体インプラントやステントなどの医療デバイス(その3)

インプラントや医療デバイス部品の切削加工に用いられる5軸制御工作機械や複合加工機の特徴や適用事例、利用する際の注意点をを紹介する。加工用プログラムの作成に使用するCAMの機能や操作法も紹介する。

第4回目: ナノマイクロセンシング技術を用いたバイオメディカルセンサ(その1)

ロボットハンドやカテーテルに実装可能なナノマイクロ力覚センサについて、その概要と計測原理、作製方法および評価方法を詳述する。

第5回目: ナノマイクロセンシング技術を用いたバイオメディカルセンサ(その2)

化学分析やイメージングに用いられるナノマイクロバイオセンサ(ラマン分光)について、その概要と計測原理、作製方法および評価方法を詳述する。

第6回目: 手術ロボットなどの医療ロボット技術(その1)

ロボット工学基礎、遠隔制御、バーチャルリアリティなど、医療ロボットの基礎技術について講述する。

第7回目: 手術ロボットなどの医療ロボット技術(その2)





# 履修登録・コース登録

- デジタル医工創成学コース履修申請書と  
 選択必修演習科目登録調査票
  - 保健学研究科の教務学生係に提出してください。
  - **提出締め切り: 令和6年4月11日(木)**
  
- デジタル医工創成学コース関連科目の履修登録
  - うりぼーネットからの登録はできません。
  - 保健学研究科の教務学生係に登録を依頼してください。
  - **登録期限: 令和6年4月19日(金)**

新入生の皆さんへ

保健学研究科教務委員長

和泉比佐子

### デジタル医工創成学コースについて

2021年度から本研究科博士課程前期課程に「デジタル医工創成学コース」が新設されました。2023年4月入学生に対しても、配属希望を受け入れます。

ついては、配属を希望する場合は、2024年4月11日（木）までに「デジタル医工創成学コース履修申請書」および「選択必修演習科目登録調査票」を、他研究科開講科目の履修希望科目について、2024年4月19日（金）までに「デジタル医工創成学コース履修登録科目申請書」を教務学生係まで提出してください。

なお、受け入れ人数に上限がありますので、予めご了承ください。

#### 【デジタル医工創成学コース】

今日の医療が直面している多様な問題に 대응する先端的な医療機器開発には、ものづくりのための基盤的な知識を修得すると同時に生命・医学的な観点を併せ持ち、医療の現場におけるニーズ探索を具現化し事業化へと導くことのできるイノベーションを創出する人材が求められています。

そこで、本学では医工融合を実現する創造的教育の場として、2021年度から大学院新コース：デジタル医工創成学コースを開設しました。このコースは神戸大学大学院の複数研究科（工学研究科、医学研究科、保健学研究科など）にまたがって横断的に実施する教育プログラムです。ここでは、医療機器開発を主題とした新しい機器のコンセプトデザインやものづくりについて、医療現場を意識した実践を通じて学修します。

本コースには以下の特徴があります。(i)生命・医学系、工学系の専門知識と複眼的思考を、横断的カリキュラムと異分野連携のチーム型開発実践の中で育成します。(ii)医療現場の見学を通じた、ニーズ探索を経験することができます。(iii)リサーチホスピタル内のメディカルデバイス工房における実習により、医療機器に関連するものづくりやロボットハンド制御などを体験することが出来ます。なお、本コースの定める修了要件を満たした場合には、課程修了時に認定証を授与します。

医療技術や工学の医療応用に興味があり、好奇心を持って自ら定めた目標と課題に取り組むことのできる人は積極的に参加してください。

修了要件：30単位以上必ず学生便覧で確認してください。

- (1) 共通科目から4単位以上
- (2) 指導教員の指定する専門科目14単位以上（特講又はCNS専門科目から2単位以上、演習2単位以上、特別研究10単位。ただし、デジタル医工創成学専門科目については、2単位を超える単位数のみ算入するものとする。）
- (3) 保健学研究科開講のデジタル医工創成学専門科目から2単位以上
- (4) 他研究科開講のデジタル医工創成学専門科目から4単位以上（研究科規則別表第2（二）を参照すること。）

※コース開講科目は、2024年度第2Qから開講します。詳しくはコースの時間割を参照してください。

※コースの詳細は、次の未来医工学研究開発センターのホームページを参照してください。

<http://www.advm.kobe-u.ac.jp/education/index.html#course>