



EMBEE

Education of Medicine and
Biomedical Engineering for Engineers

技術者のための医学・医工学教育プログラム

EMBEE

2023 年度 受講者募集要項

2022 年 12 月

(2023 年 10 月 10 日 一部修正版)

国立大学法人 東北大学 大学院医工学研究科

目 次

1. 開講に寄せて	3
ご挨拶	3
2. プログラムの概要	4
教育プログラムの構成	4
開講日程	4
講義科目・講師	4
講義実施形態	5
実習科目・講師	6
実習実施形態	6
修了証	6
特論講義履修単位認定	7
3. 時間割	7
東京出張講義 時間割	7
実習 時間割	9
4. 受講要件・申込方法	10
受講要件	10
申込方法	10
申込受付期間	10
選考方法	10
選考結果通知	11
5. 受講料	11
講義・実習年間受講料	11
講義受講料	11
再履修割引制度	11
受講料支払い方法	11
6. 傷害保険について	12
7. お問い合わせ・お申込み先	12

1. 開講に寄せて

ご挨拶

東北大学大学院医工学研究科は、生体医工学を専門とする日本初の独立大学院として2008年4月に設置されました。多方面からのご支援により教育・研究ともに順調に歩んできましたことに教職員一同感謝申し上げますとともに、さらに新たな領域を開拓し発展させていく所存です。

医工学研究科は、医工学領域の学際的研究、東北大学における課題探索・解決型の教育に加えて、産学連携活動による医療機器開発により社会貢献の一端を担うことを重要な役割と考えております。東北大学ではすでに病院のアカデミック・サイエンス・ユニット（ASU）で、新たに医療に参入しようとする企業の方に医療現場を見学していただいておりますし、同じく病院の臨床研究推進センター（CRIETO）では医薬品、医療機器の製品化に向けた治験を推進しております。医工学研究科では病院での見学、製品化の前に医学・医工学の基礎を学んでいただくために、2019年度より技術者のための医学・医工学教育プログラム **EMBEE** (**E**ducation of **M**edicine and **B**iomedical **E**ngineering for **E**ngineers) を開講しております。

東北大学は17年にわたり REDEEM (医療工学技術者創成のための再教育システム) を開講し、2000名以上の様々なバックグラウンドの方々に受講いただいております。この経験を活かすとともに、社会情勢の変化も踏まえて、EMBEE では臨床医学の各領域とその理解に必要な基礎医学を一つの講義にまとめ、機械、電気、マテリアルなどの医工学に関する最新技術についてもご紹介していくプログラム構成としました。また、実習に関しましては、病院で用いられている心電図、超音波診断装置、内視鏡装置などの医療機器を実際に使用したり、手術の手技を体験したりしていただくとともに、分子生物学から運動生理、精密加工、マイクロマシン、イメージプロセッシングなどの工学的手法に至るまで、バリエーションを持った内容といたしました。

もちろん、医療機器に参入する企業の方以外以外にも理解しやすいプログラム構成となるように最善を尽くしますので、ともにプログラムを育てていただければ幸いです。

「EMBEE」には東北大学（旧制第二高等学校）の校章であったハチ（Bee）が E（Engineering）と M（Medicine）の間をつなげていくという意味も込められています。EMBEE が働きバチとなって身を粉にして働き、医工連携発展の一翼を担うことができれば光栄です。

多くの方々の受講をお待ちしております。

コースディレクター

東北大学大学院医工学研究科 研究科長
西條 芳文

2. プログラムの概要

教育プログラムの構成

EMBEE は、医療機器開発に必要な医学の基礎（解剖・生理、診断・治療）と最新の医工学について学ぶ約 10 ヶ月間の教育コースです。5 月から 2 月まで毎月 1 回土曜日の東京出張講義（オンライン聴講も可能）と 9 月に 2 日間東北大学（仙台）で開催する実習を含みます。

開講日程

2023 年	5 月 13 日（土）	第 1 回 講義（東京）
	6 月 10 日（土）	第 2 回 講義（東京）
	7 月 8 日（土）	第 3 回 講義（東京）
	※ 8 月は休講	
	9 月 9 日（土）	実習 1 日目（仙台）
	9 月 10 日（日）	実習 2 日目（仙台）
	10 月 14 日（土）	第 4 回 講義（東京）
	11 月 11 日（土）	第 5 回 講義（東京）
	12 月 2 日（土）	第 6 回 講義（東京）
2024 年	1 月 13 日（土）	第 7 回 講義（東京）
	2 月 10 日（土）	第 8 回 講義（東京）

講義科目・講師

EMBEE の講義は、医学系科目 24 コマ（総論 6 コマ・器官系や診療科ごとの各論 18 コマ）と工学系科目 8 コマの計 32 コマで構成されます。主に東北大学大学院医工学研究科・医学系研究科・歯学研究科・工学研究科ならびに東北大学病院に所属し、教育・研究・診療に従事する教授・准教授陣が講師を務めます。

医学系総論	医学概論	: 西條 芳文（医工学研究科・教授）
	生化学	: 沼山 恵子（医工学研究科・准教授）
	分子生物学	: 沼山 恵子
	レギュラトリーサイエンス	: 池田 浩治（病院・特任教授）
	産学連携・ASU	: 中川 敦寛（病院・教授）
	実習ガイダンス	: 西條 芳文 他 実習担当講師

医学系各論	循環器 解剖・生理	: 西條 芳文
	循環器 診断・治療	: 西條 芳文
	脳・神経系 解剖・生理	: 新妻 邦泰 (医工学研究科・教授)
	脳・神経系 診断・治療	: 新妻 邦泰
	消化器	: 海野 倫明 (医学系研究科・教授)
	呼吸器	: 野田 雅史 (加齢医学研究所・准教授)
	泌尿器	: 伊藤 明宏 (医学系研究科・教授)
	内分泌	: 阿部 高明 (医工学研究科・教授)
	歯科	: 金高 弘恭 (歯学研究科・教授)
	耳鼻咽喉科	: 鈴木 淳 (医学系研究科・准教授)
	眼科	: 檜森 紀子 (医工学研究科・准教授)
	産婦人科	: 齋藤 昌利 (医学系研究科・教授)
	整形外科	: 相澤 俊峰 (医学系研究科・教授)
	スポーツ医学	: 永富 良一 (医工学研究科・教授)
	麻酔科	: 山内 正憲 (医学系研究科・教授)
	放射線診断	: 高瀬 圭 (医学系研究科・教授)
	放射線治療	: 神宮 啓一 (医学系研究科・教授)
	AI の医療応用	: 本間 経康 (医学系研究科・教授)
工学系科目	精密加工	: 水谷 正義 (グリーンクロステック研究センター・教授)
	MEMS	: 芳賀 洋一 (医工学研究科・教授)
	流体シミュレーション	: 石川 拓司 (医工学研究科・教授)
	医用ロボティクス	: 林部 充宏 (工学研究科・教授)
	生体材料 (金属)	: 成島 尚之 (工学研究科・教授)
	生体材料 (セラミックス)	: 川下 将一 (東京医科歯科大学・教授)
	マウスを用いたがんの医工学研究	: 小玉 哲也 (医工学研究科・教授)
	超音波医工学	: 西條 芳文

講師の所属・職名は 2023 年 9 月現在

講義実施形態

講義担当講師が月 1 回・土曜日に東京会場に出張して開講する 1 日 4 コマ×8 回の合計 32 コマの講義です。オンライン聴講も可能です。

会場：日本橋ライフサイエンスビルディング 3F 313 会議室
(東京都中央区日本橋本町 2-3-11)

<https://www.nihonbashi-lifescience.jp/building/>

最寄駅：三越前駅 (東京メトロ銀座線・半蔵門線)・新日本橋駅 (JR 総武快速線)

※「新型コロナウイルス感染拡大防止のための東北大学の行動指針（BCP）」及び「催事等開催時の新型コロナウイルス感染症予防ガイドライン」に基づき、東京出張や対面での講義開催が困難であると判断した場合は、オンラインのみの開催に変更する可能性があります。ご了承ください。

実習科目・講師

実習は東北大学大学院医工学研究科の教授・准教授・協力教員等が講師を務めます。
(各科目の責任教員のみ記載)

半日コース（午前もしくは午後が開講）

聴診・血圧・内視鏡・超音波・心電図等体験 : 西條 芳文
超音波イメージング（信号取得からプロセッシング、応用画像まで）
: 石井 琢郎（学際科学フロンティア研究所・助教）
精密加工（インプラントのレーザ表面改質） : 水谷 正義
MEMS（微小電気機械システム） : 芳賀 洋一
運動生理（呼気ガス分析心肺運動負荷試験） : 永富 良一
手術手技体験（腹腔鏡下手術トレーニング等） : 新妻 邦泰

1日コース（午前・午後通して開講）

分子生物学（PCRによる遺伝子多型解析） : 沼山 恵子

実習実施形態

9月の土日に受講者の皆様に仙台の東北大学にお越しいただき、学内の施設・設備を使用して2日間開講します。上記の7科目から2日分の実習を選択して受講いただくため、プログラム開始後の実習ガイダンスで詳細をご説明し、希望調査を行います。

会場：東北大学青葉山東キャンパス（仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6）

<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/profile/campus/01/access/#aobayama>

最寄駅：青葉山駅（仙台市地下鉄東西線）

東北大学星陵キャンパス（仙台市青葉区星陵町 2-1）

<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/profile/campus/01/access/#seiryu>

最寄りバス停：東北大学病院前（仙台市営バス 800 番台）

修了証

講義32コマと実習2日間を受講いただいた方にはEMBEE修了証を授与致します。

特論講義履修単位認定

EMBEE プログラムを受講された方が、東北大学大学院医工学研究科 博士課程後期 3年の課程に入学された場合は、所定の手続きを行っていただくことにより、特論講義の履修単位として認定を受けることが可能です。

3. 時間割

2023年度は下記の時間割のとおり講義・実習の開催を予定しています。8月は休講です。やむを得ない事情により予定を変更する可能性がありますので、予めご了承ください。その際には、受講者メーリングリストで配信するとともに、医工学研究科 WEB サイト上でもお知らせします。

東京出張講義 時間割

日程：2023年5月13日（土）～2024年2月10日（土）：全8回

会場：日本橋ライフサイエンスビルディング 3F 313 会議室

（東京都中央区日本橋本町 2-3-11）

定員：40名程度 ※オンライン聴講も可能なハイブリッド開催

[2023.10.10 変更](#)

講義 5月～7月	1時限 10:30-12:00	2時限 13:00-14:30	3時限 14:45-16:15	4時限 16:30-18:00
第1回 5月13日(土)	医学概論	医用 ロボティクス	消化器	生化学
	西條 芳文	林部 充宏	海野 倫明	沼山 恵子
第2回 6月10日(土)	超音波医工学	泌尿器	精密加工	実習 ガイダンス
	西條 芳文	伊藤 明宏	水谷 正義	西條 芳文 他 実習担当講師
第3回 7月8日(土)	循環器 解剖・生理	循環器 診断・治療	MEMS	分子生物学
	西條 芳文	西條 芳文	芳賀 洋一	沼山 恵子
8月は休講・9月は東北大学（仙台）にて実習を開講				

講義 10月～2月	1時限 10:30-12:00	2時限 13:00-14:30	3時限 14:45-16:15	4時限 16:30-18:00
第4回 10月14日(土)	内分泌	流体シミュレーション	歯科	レギュラトリーサイエンス
	阿部 高明	石川 拓司	金高 弘恭	池田 浩治
第5回 11月11日(土)	耳鼻咽喉科	麻酔科	生体材料(金属)	放射線診断
	鈴木 淳	山内 正憲	成島 尚之	高瀬 圭
第6回 12月2日(土)	AIの医療応用	脳・神経系解剖・生理	脳・神経系診断・治療	生体材料(セラミックス)
	本間 経康	新妻 邦泰	新妻 邦泰	川下 将一
第7回 2024年 1月13日(土)	整形外科	放射線治療	産婦人科	スポーツ医学
	相澤 俊峰	神宮 啓一	齋藤 昌利	永富 良一
第8回 2024年 2月10日(土)	マウスを用いたがんの医工学研究	呼吸器	眼科	産学連携・ASU
	小玉 哲也	野田 雅史	檜森 紀子	中川 敦寛

実習 時間割

日程：2023年9月9日（土）・10日（日）：2日間

会場：東北大学 青葉山東キャンパス・星陵キャンパス（仙台市青葉区）

定員：未定（実習により異なります）

※ 6月10日の実習ガイダンス後に実習の受講希望科目調査を行い、7科目の中から2日分の実習を選択受講していただきます。希望者数に応じて時間割を変更する可能性があります。

2023.7.7 変更

実習 9月	午前 9:30～12:30		午後 14:00～17:00
1日目 9月9日（土）	精密加工	昼食休憩 （移動）	MEMS
	水谷 正義 [青葉山]		芳賀 洋一 [青葉山]
	超音波イメージング		運動生理
	石井 琢郎 [青葉山]		永富 良一 [星陵]
	手術手技体験		手術手技体験
	新妻 邦泰 [星陵]	新妻 邦泰 [星陵]	
	分子生物学		
沼山 恵子 [星陵]			
2日目 9月10日（日）	聴診・血圧・内視鏡・ 超音波・心電図等体験	昼食休憩 （移動）	聴診・血圧・内視鏡・ 超音波・心電図等体験
	西條 芳文 [青葉山]		西條 芳文 [青葉山]
	超音波イメージング		超音波イメージング
	石井 琢郎 [青葉山]		石井 琢郎 [青葉山]
	精密加工		MEMS
	水谷 正義 [青葉山]	芳賀 洋一 [青葉山]	
	分子生物学		
沼山 恵子 [星陵]			

4. 受講要件・申込方法

受講要件

以下の4点を満たすことを受講要件とさせていただきます。年齢制限はありません。

1. 医療福祉機器関連産業や医療現場等に従事している、もしくは、今後従事する可能性がある方
2. 理工系の大学学部程度の講義内容を理解できる方
3. 年間の講義・実習を通して積極的に受講する意思があり、プログラムに関するアンケート等の意見聴取にご協力いただける方
4. 日本語によって行う講義・実習の内容を理解できる日本語の能力を持つ方

申込方法

「受講申込書」に必要事項を記入し、受講希望者本人の顔写真の画像を貼付して保存したファイルを、電子メールに添付してお送りください。

メールの件名：EMBEE 受講申込_ご氏名

送付先：EMBEE 事務局 embee-bme@grp.tohoku.ac.jp

※Microsoft Excel のファイル形式 (.xlsx) で保存してください。PDF や画像に変換されたファイルは「受講申込書」としては受け付けられません。

※年度の途中からの受講をご希望の方、東京出張講義のコマ毎の受講（オンライン聴講を含む）をご希望の方は「東京出張講義 受講希望調査票」にもご記入の上、あわせてお送りください。

申込受付期間

講義・実習年間受講の申込受付期間：2023年4月20日（木）まで
（5月13日の第1回講義から受講開始）

東京出張講義（コマ毎）受講の申込受付期間：開催日の2週間前まで

選考方法

提出された受講申込書の経歴・応募動機などをもとに受講要件を満たすかどうかを判断し、受講者の選考を行います。

選考結果通知

選考の結果（受講の可否）は、受講申込書の選考結果連絡先に記入された電子メールアドレス宛にメールで通知します。申込を受け付けてから 1 週間程度の予定です。

5. 受講料

講義・実習年間受講料

1 名あたり 200,000 円（税込）

※第 1 回～第 8 回の東京出張講義（もしくはオンライン講義）と 2 日間の実習を通した年間受講料です。

EMBEE 受講を希望される方には、原則として 8 回の講義と 2 日間の実習を通した年間受講料をお支払いいただきます。仙台での実習には参加せず、東京会場（もしくはオンライン）で講義のみを受講する場合でも料金は変わりません。

講義受講料

年度の途中からの受講をご希望の場合や、講義 1 コマ毎の受講を希望される場合は、1 コマあたり 7,000 円（税込）×受講コマ数で算出します。新規受講者は実習のみの受講はできません。

再履修割引制度

前年度までの EMBEE 修了者には以下の再履修割引受講料が適用されます。

講義：1 コマあたり 3,500 円（税込）×受講コマ数

実習：（半日コース）1 科目あたり 15,000 円（税込）×受講科目数

（1 日コース）1 科目あたり 30,000 円（税込）

※実習の再履修申込方法は、過年度の受講者メーリングリストにてご案内致します。

受講料支払い方法

選考結果通知後に振込依頼書をお送りしますので、本学指定の三菱 UFJ 銀行の口座に銀行振込にてお支払いください。振込手数料はご負担をお願い致します。

納付期限は振込依頼書の発行日から 1 ヶ月となっておりますが、お勤め先の経理の都合等で期限を過ぎてしまう場合には事務局までご相談ください。

6. 傷害保険について

本学における実習中の安全確保に関しては、講師・スタッフ一同、十分な配慮を行いますが、それでも不慮の事故が起こる可能性をゼロにはできません。万一に備えて、各自で予め傷害保険等にご加入いただくようお願い致します。

7. お問い合わせ・お申込み先

EMBEE 事務局

〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-12 医工学研究科事務室内

E-mail : embee-bme@grp.tohoku.ac.jp

Phone : 022-795-5826 (担当 : 加茂・阿部)

※テレワークによる交代勤務等のため、電話での対応はできかねる場合があります。
お問い合わせはメールにてお願い致します。

以上