

NISTEP REPORT No.125「理工系大学院の教育に関する国際比較調査」(第4章P.269~384から抜粋)

東京大学
工学系研究科
バイオエンジニアリング専攻

メリーランド大学カレッジパーク校
バイオエンジニアリングPh.D.プログラム

カリフォルニア大学バークレー校
バイオエンジニアリングPh.D.プログラム

<p>コースワーク</p>	<p>バイオエンジニアリングを次の6分野に分けている。 1. メカノバイオエンジニアリング分野 2. バイオエレクトロニクス分野 3. バイオデバイス分野 4. ケミカルバイオエンジニアリング分野 5. バイオマテリアル分野 6. バイオイメーキング分野 修士課程については、6分野の各々の分野から少なくとも1科目、計12単位、また、各教員が担当する科目である以下の計13単位を含め、30単位以上を履修しなければならない。 ・ バイオエンジニアリング輪講第1(2単位) ・ バイオエンジニアリング特別実験第1(6単位) ・ バイオエンジニアリング演習第1(4単位) ・ バイオエンジニアリング演習第3(1単位) バイオエンジニアリングの全分野について広く学習を求める要件となっている。また、必修である輪講は、修士も博士も含めた学生全員を集めて毎週行われており、これもバイオエンジニアリング専攻内で異なる分野と接する機会となっている。 なお、演習は、修士論文研究報告(学会講演なども含む活動)の位置づけであり、特別実験は、通常の研究室における実験を中心とした研究活動を科目としているものである。 博士課程については、各教員が担当する科目である以下の計20単位を含め、20単位以上を履修しなければならない。 ・ バイオエンジニアリング輪講第2(3単位)、 ・ バイオエンジニアリング特別実験第2(10単位)、 ・ バイオエンジニアリング演習第2(7単位) なお、修士課程においてバイオエンジニアリング演習第3を履修していない者は、博士課程において、バイオエンジニアリング演習第4を履修しなければならない。</p>	<p>コースワークは45単位(credits)以上の履修が必要である。通常1年次に必修科目(BIOE601,602,603,604)、1~2年次前期に選択科目(生命科学、工学、数学、コンピュータ科学分野から各2コース選択)を履修する。また2年次以降、毎学期Seminar Series(BIOE 608)への出席が必須となっている。 Ph.D.プログラムの学生は、最低3つのラボの訪問(BIOE605/606:ラボ・ローテーション)が必須となっている。 リサーチについては、2年次前期はパートタイム、後期以降はフルタイムで実施する。</p>	<p>1年次にラボ・ローテーションが必須(通常夏学期)となっている。学期中には週8~10時間、夏期休暇中は週32-40時間を費やす。ローテーションの成果は、学生によって運営されるバイオ研究セミナー(Bioengineering Research Forum)での15分の口頭発表を行うか、プログラム全体規模で行われる年次研究カンファレンス(Annual Research Conference)で発表することが必要である。 その他に必修となっているのはセミナー科目(200)とTAトレーニング科目のみであるが、学生は主専攻(Major Area)、副専攻(Minor Area)をそれぞれ1つずつ選択し、主専攻から16単位(units)、副専攻から8単位(units)の取得が必要である。後者は研究によって一部代替可能である。 選択必修科目として定められている科目は以下の通り広範囲に亘っている。 Area Requirements (Semester Units) : - Anatomy, Physiology and Biology (9) - Biochemistry, and Chemistry beyond General Chemistry (3) - Engineering in a traditional discipline and Computer Science(7) - Mathematics (beyond linear algebra and differential equations) and Statistics (2)</p>
<p>RA/TA</p>		<p>Ph.D.プログラムの学生は、2学期のTAが必須となっている。 TAはGSIと呼ばれており、TAトレーニング科目を履修した上で、週10時間(基本)の経験を最低1度行う必要がある。通常2年次に行われ、GPA3.1以上の場合に推薦される。</p>	
<p>Research Aptitude Exam</p>		<p>通常1年次の後期(second semester)が始まる前に受けなければならない。 配布されたproblem statementsの4つの問題の中から1つを選択し、その回答を一週間で調査を行い、Written ProposalおよびOral Presentationを行うことが必須となっている。Oral Presentationは、3名のファカルティ・メンバーからなる審査委員会で発表する必要がある。 Written Proposalでは、与えられた研究課題に対して、自分であればどのようなアプローチで研究するかを説明し、Oral PresentationではWritten Proposalの要点を委員会メンバーに説明する。通常は、当該分野におけるフィールド・リサーチと実験計画が求められる。 研究適正試験(RAE)の成績判定は「合否」のみであり、もし学生が最初のRAEに合格しなかった場合には、もう一度RAEを受けることが可能であるが、再度、合格しなかった場合には、それ以上、Ph.D.プログラムを続けることはできない(その場合、修士</p>	
<p>Qualifying Examination</p>		<p>候補者資格試験は、次の2つで構成されている。 <input type="checkbox"/> 研究計画書(3-4ページ、1ヶ月前に提出)のプレゼンテーション。 <input type="checkbox"/> 関連分野、及び倫理に関する口述試験。</p>	

第4-37図表 RAE の概要

PART I: WRITTEN PROPOSAL

The objective of the written proposal is to communicate how a specific research problem may be investigated. The following details the sections required within the written proposal as well as the purpose of each section:

- Abstract: State why the field (your problem) is significant, the objective, and the strategy to solve the specific problem. Typically, an abstract is one page or less in length.
- Specific Aims: State a global hypothesis, specific hypotheses, and specific aims which will address the specific hypotheses.
- Background and Preliminary Studies: Introduce the fields pertinent to your proposal as well as any preliminary calculations or research results. Depending upon your background and problem, you may or may not discuss preliminary studies.
- Research Design and Methods: Outline detailed experiments which will investigate each hypothesis, and therefore each specific aim. Each experiment should contain an objective, experimental plan, and success criterion. The information provided in the experimental plan (or the cited references in the experimental plan) should allow a reader to carry out the proposed plan. Include a methods section, resources required to perform your experimental plan, and a time line. The experimental plan is the heart of the proposal.
- Cited References: Cite sources for background information and experimental plan.

The proposal is not to exceed 10 pages using a 12pt font and 1.5 line spacing. The 10 page limitation covers the proposal body text, as well as any figures, tables and schemes. The title page, abstract, and cited references do not count toward the 10 page limitation.

PART II: ORAL PRESENTATION

The objective of the oral presentation is to succinctly communicate the key points of the written proposal. Typically, this would require an introduction that presents the field of research and then a discussion of the experimental plan. The presentation should not last longer than 20 min. This guideline would generally be interpreted to also mean that the presentation should not be longer than 15 slides. Both during and after the presentation, the committee may ask questions concerning the proposal, as well as relevant background topics. Each student will be notified by email of the place and time of the oral presentation. The presentations should be delivered using Microsoft PowerPoint. A laptop computer and LCD projector will be provided on the day of the presentation.

出典: University of Maryland, College Park「Bioengineering Graduate Program Student Handbook」

第4-38図表 Ph.D.プログラムのコースワーク(UMCP バイオエンジニアリング)

Year	NO	Courses	Requirement	
			Ph.D	MS
First Year	BIOE 601	Biomolecular and Cellular Rate Processes	◎	◎
First Year	BIOE 602	Cellular and Tissue Biomechanics	◎	◎
First Year	BIOE 603	Electrophysiology of the Cell	◎	◎
First Year	BIOE 604	Cellular and Physiological Transport Phenomena	◎	◎
First Year	BIOE 605	Laboratory Rotations I	◎	
First Year	BIOE 606	Laboratory Rotations II	◎	
	BIOE 608	Bioengineering Seminar Series		
	BIOE 610	Instrumentation in Biological Systems		
	BIOE 611	— TISSUE ENGINEERING		
	BIOE 631	— POROUS FLOW MODELING		
	BIOE 645	Advanced Engineering Start Up Ventures		
	BIOE 799	Master's Thesis Research		◎
	BIOE 808K	— MEMS I		
	BIOE 898	Pre-Candidacy Research	◎	
	BIOE 899	Doctoral Dissertation Research	◎	
	BIOE 689	Special Topics In Bioengineering: Use of Genomics and Proteomics in Infectious Diseases		
	BIOE 689M	Special Topics In Bioengineering:		
	BIOE 620	Cell Biology (Offered with laboratory as BSCI 421)		
	BIOE 622	Membrane Transport Phenomena		
	BIOE 651	Physical Chemistry for Biologists		
	BIOE 601	Biostatistics I		
	BCHM 463	Biochemistry of Physiology		
	BCHM 669	Biological Mass Spectrometry		
	BSCI 422	Principles of Immunology		
	CHEM 403	Radiochemistry		
	CHEM 705	Nuclear chemistry		
	MOCB 630	Eukaryote Molecular Genetics		
	MOCB 639	Advanced Cell Biology		
	MOCB 640	Protein Structure and Function		
	NACS 641	Introduction to Neurosciences		
	NACS 728R	Computational Neuroscience		
	BIOE 689	Special Topics in Bioengineering: Evolutionary Computation and Artificial Life		
	BIOE 689	Special Topics in Bioengineering: Medical Imaging and Imaging Analysis		
	BIOE 689	Special Topics in Bioengineering: Introduction to Biomaterials		
	BIOE 689	Special Topics in Bioengineering: Polymers, Bio-Polymers and their Applications in Nano- and Bio-Tech		
	BIOE 689	Special Topics in Bioengineering: Chemical and Biological Detection		
	BIOE 689M	Special Topics in Bioengineering: Cell Motility		
	BIOE 689	Special Topics in Bioengineering: Bionanotechnology: Physical Principles		
	BIOE 689Q	Special Topics in Bioengineering: Quantitative Cell Physiology		
	AMSC 666	Numerical Analysis I		
	CMSC 828U	Advanced Topics in Information Processing: Exploiting Biological Resources		
	ENCH 620	Methods of Engineering Analysis		
	ENCH 648	Special Topics in Chemical Engineering: Advanced Biochemical Engineering		
	ENEE 631	Digital Imaging Processing		
	ENEE 719	Advanced Topics in Microelectronics: Mixed Signal VLSI Circuit Design		
	ENMA 620	Polymer Physics		

出典: University of Maryland, College Park「Bioengineering Graduate Program Student Handbook」より作成

第4-47図表 Ph.D.プログラムのコースワーク(UCB バイオエンジニアリング)

NO	Courses
200	The Graduate Group Introductory Seminar
210	Cell Mechanics and the Cytoskeleton
211	Cell and Tissue Mechanotransduction
C212	Heat and Mass Transport in Biomedical Engineering
C213	Fluid Mechanics of Biological Systems
C214	Advanced Tissue Mechanics
215	Models of Cell Mechanics: Dynamics of the Cytoskeleton and Nucleus
C216	Macromolecular Science in Biotechnology and Medicine
C217	Biomimetic Engineering -- Engineering from Biology
C218	Stem Cells and Directed Organogenesis
221	Introduction to Micro and Nanobiotechnology: BioMEMS
C223	Polymer Engineering
C230	Implications and Applications of Synthetic Biology
231	Introduction to Computational Molecular and Cellular Biology
240	Topics in Computational Biology and Evolution
241	Probabilistic Modeling in Computational Biology
243	Computational Methods in Biology
244	Introduction to Protein Informatics
C246	Topics in Computational Biology and Genomics
265	Principles of Magnetic Resonance Imaging
C279	Occupational Biomechanics
290	Advanced Topics in Bioengineering
290A	Advanced Topics in Biomechanics and Tissue Engineering
290B	Advanced Topics in Bioinformatics and Genomics
C290C	Topics in Fluid Mechanics
290D	Advanced Topics in Computational Bioengineering
290F	Advanced Topics in Biomedical Imaging and Signal Processing
290H	Advanced Topics in Biomedical Systems Engineering
290I	Advanced Topics in Special Topics in Bioengineering
298	Group Studies, Seminars, or Group Research
299	Individual Study or Research

出典: University of California, San Francisco「Joint Graduate Group in Bioengineering (JGGB) Handbook」
(http://bioengineering.ucsf.edu/fckfiles_ucsfbio/File/Handbooks/HNDBK.07.Rdx.pdf) より作成