

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程前期2年の課程入学試験問題  
(医学系コース)

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目 : 細胞生物学・生化学  
Specialty Subject: Cell biology and biochemistry

以下の5つのテーマのうち2つを選択し、それぞれについて説明しなさい。

1. タンパク質構造の安定化について、疎水性アミノ酸、親水性アミノ酸それぞれの役割を考慮しつつ述べよ。
2. 3つのRNA(mRNA, tRNA, rRNA)の役割について述べよ。
3. サイトカインについて例を挙げて述べよ。
4. DNA複製における岡崎フラグメントについて説明せよ。
5. ゲルろ過クロマトグラフィーによるタンパク質の分離について説明せよ。

Select two subjects from the following five subjects and explain each subject separately.

1. Describe stabilization of a protein, considering the roles of hydrophilic and hydrophobic amino acids.
2. Describe the roles of three RNAs(mRNA, tRNA, rRNA).
3. Describe cytokine with some example.
4. Explain the Okazaki fragment in DNA replication.
5. Explain protein separation by gel filtration chromatography.

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程前期2年の課程入学試験問題  
（医学系コース）

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目 : 解剖学・組織学  
Specialty Subject: Anatomy and histology

以下の5つのテーマのうち2つのテーマを選択し、それぞれについて説明しなさい。

1. 消化管臓器に分布する脈管(動脈、静脈)について知るところを述べよ。
2. 上皮小体の位置と内分泌機能について述べよ。
3. 心臓壁の層構造と機能について述べよ。
4. 眼球における前眼房の構造と視覚に果たす役割について述べよ。
5. 大脳皮質の層構造について述べよ。

Select two subjects from the following five subjects and explain each subject separately .

- 1 . Describe the vessels (arteries and veins) supplying the digestive tract organ .
- 2 . Describe location of parathyroid and its endocrine function .
- 3 . Describe laminar structure and function of the cardiac wall .
- 4 . Describe structure of the anterior chamber of the eyeball . Do not forget depicting its roles in sight .
- 5 . Describe laminar structure of the cerebral cortex .

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程前期2年の課程入学試験問題  
(医学系コース)

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目 : **生理学・病態生理学**  
Specialty Subject: **Physiology and pathophysiology**

以下の5つのキーワードのうち2つのキーワードを選択し、それぞれについて説明しなさい。

- 1 . 短腸症候群
- 2 . 肝不全
- 3 . レニン
- 4 . 洞房結節
- 5 . 平滑筋

Select two key words from the following five terms and explain each selected key word, respectively.

- 1 . Short bowel syndrome
- 2 . Liver failure
- 3 . Renin
- 4 . Sinoatrial node
- 5 . Smooth muscle

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程前期2年の課程入学試験問題  
（医学系コース）

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目 : 微生物学・免疫学  
Specialty Subject: Microbiology and immunology

以下の5つのテーマから2つのテーマを選択し、それぞれについて説明しなさい。

1. インフルエンザウイルス感染におけるノイラミニダーゼの役割
2. 日和見感染
3. レトロウイルスの複製メカニズム
4. PD-1 / PD-L1 経路
5. 補体の働き

Select two subjects from the following five subjects and explain each subject separately.

1. Role of neuraminidase on influenza virus infection
2. Opportunistic infection
3. Replication mechanism of retrovirus
4. PD-1 / PD-L1 pathway
5. Roles of complement

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程前期2年の課程入学試験問題  
（医学系コース）

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目 : **薬理学**  
Specialty Subject: **Pharmacology**

以下の5つのテーマのうち2つを選択し、それぞれについて説明しなさい。

1. 抗不整脈薬のクラス分類とそれぞれの作用機序
2. 効力と最大効果の違い
3. アドレナリン拮抗薬の分類とそれぞれの代表的な薬品名
4. 型糖尿病の治療薬の分類
5. 慢性関節リウマチの治療薬

Select two subjects from the following five subjects and explain each subject separately.

1. Classification of antiarrhythmic agents and their mechanisms of action
2. Difference between potency and efficacy
3. Classification of antiadrenergic agents and their typical names
4. Classification of therapeutic agents for type diabetes
5. Therapeutic agents for chronic rheumatoid arthritis

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程後期3年の課程入学試験問題  
（医学系コース）

Questions for the Entrance Examination to the Doctor's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目 : 薬理学  
Specialty Subject: Pharmacology

以下の5つのテーマのうち2つを選択し、それぞれについて説明しなさい。

1. 抗炎症薬の作用機序
2. 効力と最大効果の違い
3. コリン作動薬の循環系への影響
4. レニン・アンギオテンシン・アルドステロン系
5. 血液脳関門

Select two subjects from the following five subjects and explain each subject separately.

1. Mechanism of anti-inflammatory agents
2. Difference between potency and efficacy
3. Effect of cholinergic agents to circulatory system
4. Renin-Angiotensin-Aldosterone system
5. Blood brain barrier

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程前期2年の課程入学試験問題  
（医学系コース）

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目 : **運動学**  
Specialty Subject: **Kinematics**

以下の5つの設問のうち2つの設問を選択し、回答せよ

1. 骨格筋の伸張性収縮が起こりうる状況を説明せよ。
2. 反動動作を利用した跳躍から着地に至るまでの床反力の変化について述べよ。
3. 骨格筋の筋紡錘の役割について説明せよ。
4. 錐体路について説明せよ。
5. 全身持久力を規定する要因を説明せよ。

Answer 2 of the 5 questions listed below.

1. Explain a situation in which skeletal muscles undergo eccentric contraction.
2. Describe the changes in the ground reaction force during a countermovement jump.
3. Describe the role of muscle spindles.
4. Describe what the pyramidal tracts are.
5. Describe the factors contributing to endurance exercise capacity.

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科

博士課程前期2年の課程入学試験問題

(医学系コース)

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering

(Medicine Course)

専門科目 : 臨床医学基礎

Specialty Subject: **Clinical medicine (basic)**

---

以下の5つのテーマのうち2つのテーマを選択して、それぞれについて説明しなさい

- 1 . 虚血性心疾患の診断
- 2 . 虚血性心疾患の治療
- 3 . 拡張型心筋症の診断
- 4 . 拡張型心筋症の治療
- 5 . うっ血性心不全に対する補助循環

Select two subjects from the following five subjects and explain each subject separately

- 1 . Diagnosis of the ischemic heart disease
- 2 . Treatment of the ischemic heart disease
- 3 . Diagnosis of the dilated cardiomyopathy
- 4 . Treatment of the dilated cardiomyopathy
- 5 . Assisted circulation for the congestive heart failure



平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程前期2年の課程入学試験問題  
（医学系コース）

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目 : 歯科学基礎  
Specialty Subject: Dentistry (basic)

以下の5つのテーマのうち2つのテーマを選択し、それぞれについて論述しなさい。

1. 歯科用金属材料
2. 生活歯髄切断法
3. 歯列矯正の保定装置
4. 金属床義歯
5. 歯根嚢胞の治療法

Select two subjects from the following five subjects and discuss each subject separately.

1. Dental metal material
2. Vital pulpotomy
3. Orthodontic retainer
4. Metal-based denture
5. Treatment for radicular cyst

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程後期3年の課程入学試験問題  
（医学系コース）

Questions for the Entrance Examination to the Doctor's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目 : 歯科学基礎  
Specialty Subject: Dentistry (basic)

以下の5つのテーマのうち2つのテーマを選択し、それぞれについて論述しなさい。

1. 幼弱永久前歯の外傷に対する処置
2. 上顎神経の伝達麻酔
3. 金銀パラジウム合金
4. 付着歯肉と遊離歯肉（辺縁歯肉）の違い
5. 有床義歯と比較した際の歯科用インプラントの利点・欠点

Select two subjects from the following five subjects and discuss each subject separately.

1. Treatment for traumatic injury of immature permanent anterior teeth
2. Conduction anesthesia of maxillary nerve
3. Gold and silver palladium alloy
4. Difference of attached gingiva and marginal gingiva
5. Advantages and disadvantages of dental implant for plate denture

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程前期2年の課程入学試験問題  
（医学系コース）

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目：放射線・臨床検査診断学  
Specialty Subject: Radiology, laboratory examination and diagnostics

以下の五つのテーマのうち、二つのテーマを選択し、それぞれについて説明しなさい。

1. 骨密度(BMD)
2. 真菌性副鼻腔炎のMRI所見
3. 甲状腺シンチグラフィー
4. 脳性ナトリウム利尿ペプチド(BNP)
5. プロトロンビン時間(PT)

Select two subjects from the following five subjects and explain each subject separately.

1. Bone mineral density (BMD)
2. MRI findings of fungal sinusitis
3. Thyroid scintigraphy
4. Brain natriuretic peptide (BNP)
5. Prothrombin time (PT)

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程後期3年の課程入学試験問題  
（医学系コース）

Questions for the Entrance Examination to the Doctor's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目：放射線・臨床検査診断学  
Specialty Subject: Radiology, laboratory examination and diagnostics

以下の五つのテーマのうち、二つのテーマを選択し、それぞれについて説明しなさい。

1. 骨密度(BMD)
2. 真菌性副鼻腔炎のMRI 所見
3. 甲状腺シンチグラフィー
4. 脳性ナトリウム利尿ペプチド (BNP)
5. プロトロンビン時間 (PT)

Select two subjects from the following five subjects and explain each subject separately.

1. Bone mineral density (BMD)
2. MRI findings of fungal sinusitis
3. Thyroid scintigraphy
4. Brain/B-type natriuretic peptide
5. Prothrombin time (PT)

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程前期2年の課程入学試験問題  
(医学系コース)

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目 : 保健学・栄養学  
Specialty Subject: Health sciences and nutrition science

以下の5つのキーワードのうち2つのキーワードを選択し、それぞれについて説明しなさい。

- 1 . 子宮頸がんワクチン
- 2 . ストーマケア
- 3 . 水中毒
- 4 . ほうれんそう
- 5 . シンバイオティクス

Select two key words from the following five terms and explain each selected key word, respectively.

- 1 . A vaccine against cervical cancer
- 2 . Stoma care
- 3 . Water intoxication
- 4 . Spinach
- 5 . Synbiotics

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程前期2年の課程入学試験問題  
（医学系コース）

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目： 公衆衛生・疫学  
Specialty Subject: Public health and epidemiology

次の5つのテーマから2つのテーマを選択し、それぞれについて説明しなさい。

- 1 . 予防医学
- 2 . 再興感染症
- 3 . メタボリックシンドローム
- 4 . ノンパラメトリック検定
- 5 . 標本調査

Select two subjects from the following five subjects and explain each subject separately.

- 1 . Preventive medicine
- 2 . Re-emerging infection disease
- 3 . Metabolic syndrome
- 4 . Nonparametric test
- 5 . Sampling survey

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
博士課程前期2年の課程入学試験問題  
(医学系コース)

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering  
(Medicine Course)

専門科目 : 化学  
Specialty Subject: Chemistry

以下の4つの問題のうち2つを選択し、それぞれについて解答しなさい。

1. 酢酸、トリクロロ酢酸、トリフルオロ酢酸について酸性度の順に並べ、その理由を説明せよ
2. ハロゲンが大きな電気陰性度を持つことを説明せよ
3. ルシャトリエの原理について簡単に述べ、 $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + 92.2 \text{ kJ}$  の平衡において  $N_2$  分圧を変化させた際の平衡の移動について説明せよ
4. NMR における環電流効果による  $^1H$  化学シフトの影響について述べよ

Select two questions from the following four questions and answer each question separately.

1. Show the order of acidity among acetic acid, trichloroacetic acid and trifluoroacetic acid, and explain the reason.
2. Explain large electronegativity of halogens.
3. Describe briefly the Le Chatelier's principle, and explain the equilibrium shift by changing  $N_2$  partial pressure in:  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 + 92.2 \text{ kJ}$ .
4. Describe the influence of  $^1H$ -chemical shift by the ring current effect in NMR measurement.