

理工学研究科 博士課程前期課程・博士課程後期課程

研究科	専攻	課程	科目名	入試方式	年度	ページ
理工学	ビジネスデータサイエンス	博士前期	口述試験	学内推薦入学試験	2026	1
理工学	ビジネスデータサイエンス	博士前期	専門科目（数学、情報）	学内選考入学試験（自学科生対象）	2026	2
理工学	ビジネスデータサイエンス	博士前期	口述試験	学内選考入学試験（自学科生対象）	2026	6
理工学	ビジネスデータサイエンス	博士前期	専門科目（数学、情報）	学内選考入学試験（他学科生対象）	2026	7
理工学	ビジネスデータサイエンス	博士前期	口述試験	学内選考入学試験（他学科生対象）	2026	11
理工学	ビジネスデータサイエンス	博士前期	専門科目（数学、情報）	一般入学試験（夏季）	2026	12
理工学	ビジネスデータサイエンス	博士前期	口述試験	一般入学試験（夏季）	2026	20
理工学	ビジネスデータサイエンス	博士前期	論文審査	外国人留学生入学試験	2026	21
理工学	ビジネスデータサイエンス	博士前期	専門科目（数学、情報）	外国人留学生入学試験	2026	22
理工学	ビジネスデータサイエンス	博士前期	口述試験	外国人留学生入学試験	2026	30
理工学	ビジネスデータサイエンス	博士前期	専門科目（数学、情報）	一般入学試験（春季）	2026	31
理工学	ビジネスデータサイエンス	博士前期	口述試験	一般入学試験（春季）	2026	38

## 「評価の視点」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	学内推薦入学試験
試験科目	口述試験
評価の視点	<p>理工学研究科のアドミッションポリシーに基づき、大学理工系学部卒業程度の基礎学力を持ち、専門分野における知識と応用力を備えているかを評価します。</p> <p>また、学部卒業水準以上のコミュニケーション力、問題解決力、知識獲得力、組織的行動能力、創造力、自己実現力、多様性創発力、ならびに 専門性を発揮しており、入学後も自らそれらを向上させる意志を有しているかを評価します。</p>

※①試験問題、②解答又は解答例、③出題の意図の要素を含むものとして「評価の視点」を公表します。

「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	学内選考入学試験（自学科生対象）
試験科目	専門科目
	数学（大問Ⅰ、Ⅱ）
出題の意図	・アドミッションポリシーをベースにし、微分積分、確率統計の基本的な知識を問う。
解答または解答例	<p>I 解答</p> <p>(1) <math>\cos(e^{x^5} + \log x)(e^{x^5}(5x^4) + 1/x)</math> (2) <math>\cos(e^{3x} + y^5)(5y^4)</math>  (3) <math>x = y = 2</math> のとき, 最小値 1 (4) 一次従属 (5) <math>\mu = 0, \pm 2</math>  (6) 8, 1/2, 32, 50</p> <p>II. 解答 1</p> $P(X = k) = {}_{240}C_k (2/3)^k (1/3)^{200-k} \quad (0 \leq k \leq 200), \quad E(X) = \frac{400}{3}, \quad V(X) = \frac{400}{9}, \quad E(3^X) = \left(\frac{7}{3}\right)^{200}$ <p>2 <math>E(X_1 + \dots + X_n) = n\mu, \quad V(X_1 + \dots + X_n) = 5n, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{X_1^2 + \dots + X_n^2}{n} = 5 + \mu^2</math></p>

## 「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	学内選考入学試験（自学科生対象）
試験科目	専門科目
	情報（大問Ⅲ）
出題の意図	大問Ⅲでは、リレーショナルデータベース言語（SQL）に関する実践的な知識を問う。
解答または解答例	<p><b>【解答例と採点方針】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 配点：1. ～5. は 8 点×5 問=40 点 6. は 10 点 合計 50 点</li> <li>・ 句単位で出来ている部分については、出来ている割合に応じて部分点を与える。</li> <li>・ 模範解答と異なる記述であっても、同一の結果が導出されるものは正解とする。</li> </ul> <p>1. 「データサイエンス学科」志望の全受験生の受験番号と氏名を、受験番号の昇順に表示せよ。</p> <pre>SELECT 受験番号, 氏名 FROM 受験生 WHERE 志望学科 = 'データサイエンス学科' ORDER BY 受験番号 ASC;</pre> <p>2. 全受験生の英語、数学、理科の平均得点を求めよ。</p> <pre>SELECT     AVG(英語) AS 英語平均点,     AVG(数学) AS 数学平均点,     AVG(理科) AS 理科平均点 FROM 得点;</pre> <p>3. 各学科を志望する受験生の人数を、志望学科ごとに求めよ。</p> <pre>SELECT 志望学科, COUNT(*) AS 受験生数 FROM 受験生 GROUP BY 志望学科;</pre> <p>4. 「理科選択」で指定した科目が、志望学科の理科の選択可能科目と異なる受験生の全データを求め、ビュー「無効受験生」として定義せよ。</p>

```

CREATE VIEW 無効受験生 AS
SELECT *
FROM 受験生 u
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM 理科の選択可能科目 r
    WHERE r.学科 = u.志望学科
        AND r.科目 = u.理科選択
);

```

5. 「データサイエンス学科」志望の受験生で英語、数学、理科の合計得点が 240 点以上の学生の全データを求め、ビュー「データサイエンス学科合格者」として定義せよ。

```

CREATE VIEW データサイエンス学科合格者 AS
SELECT u.*
FROM 受験生 u
JOIN 得点 t
    ON u.受験番号 = t.受験番号
WHERE u.志望学科 = 'データサイエンス学科'
    AND (t.英語 + t.数学 + t.理科) >= 240;

```

6. リレーション「受験生」と「得点」の間には「受験生が入試を受けて得点する」という関係がある。この関係を ER 図で表現せよ。ただし、キーには下線をつけるとともに、多重度を適切に表現せよ。作図の際は Peter Chen 記法、IDEF1X (Integration Definition) 記法、IE (Information Engineering) 記法のいずれかを用いること。

**受験生**

受験番号

氏名

志望学科

理科選択

|

| 1

| 「受験する」(「得点する」なども可)

| 1

|

**得点**

受験番号

英語

数学

理科

エンティティ

受験生（主キー：受験番号）

得点（主キー：受験番号）

リレーション

関係名：「受験する」「得点する」など

多重度

受験生 1 —— 1 得点

（1人の受験生は1回受験し、得点は一意に対応）

得点の受験番号は 受験生の受験番号を参照する外部キー

## 「評価の視点」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	学内選考入学試験（自学科生対象）
試験科目	口述試験
評価の視点	<p>理工学研究科のアドミッションポリシーに基づき、大学理工系学部卒業程度の基礎学力を持ち、専門分野における知識と応用力を備えているかを評価します。</p> <p>また、学部卒業水準以上のコミュニケーション力、問題解決力、知識獲得力、組織的行動能力、創造力、自己実現力、多様性創発力、ならびに 専門性を発揮しており、入学後も自らそれらを向上させる意志を有しているかを評価します。</p>

※①試験問題、②解答又は解答例、③出題の意図の要素を含むものとして「評価の視点」を公表します。

「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	学内選考入学試験（他学科生対象）
試験科目	専門科目
	数学（大問Ⅰ、Ⅱ）
出題の意図	・アドミッションポリシーをベースにし、微分積分、確率統計の基本的な知識を問う。
解答または解答例	<p>I 解答</p> <p>(1) <math>\cos(e^{x^5} + \log x)(e^{x^5}(5x^4) + 1/x)</math> (2) <math>\cos(e^{3x} + y^5)(5y^4)</math>  (3) <math>x = y = 2</math> のとき, 最小値 1 (4) 一次従属 (5) <math>\mu = 0, \pm 2</math>  (6) 8, 1/2, 32, 50</p> <p>II. 解答 1</p> $P(X = k) = {}_{240}C_k (2/3)^k (1/3)^{200-k} \quad (0 \leq k \leq 200), \quad E(X) = \frac{400}{3}, \quad V(X) = \frac{400}{9}, \quad E(3^X) = \left(\frac{7}{3}\right)^{200}$ <p>2 <math>E(X_1 + \dots + X_n) = n\mu, \quad V(X_1 + \dots + X_n) = 5n, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{X_1^2 + \dots + X_n^2}{n} = 5 + \mu^2</math></p>

## 「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	学内選考入学試験（他学科生対象）
試験科目	専門科目
	情報（大問Ⅲ）
出題の意図	大問Ⅲでは、リレーショナルデータベース言語（SQL）に関する実践的な知識を問う。
解答または解答例	<p><b>【解答例と採点方針】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 配点：1. ～5. は8点×5問=40点 6. は10点 合計50点</li> <li>・ 句単位で出来ている部分については、出来ている割合に応じて部分点を与える。</li> <li>・ 模範解答と異なる記述であっても、同一の結果が導出されるものは正解とする。</li> </ul> <p>1. 「データサイエンス学科」志望の全受験生の受験番号と氏名を、受験番号の昇順に表示せよ。</p> <pre>SELECT 受験番号, 氏名 FROM 受験生 WHERE 志望学科 = 'データサイエンス学科' ORDER BY 受験番号 ASC;</pre> <p>2. 全受験生の英語、数学、理科の平均得点を求めよ。</p> <pre>SELECT     AVG(英語) AS 英語平均点,     AVG(数学) AS 数学平均点,     AVG(理科) AS 理科平均点 FROM 得点;</pre> <p>3. 各学科を志望する受験生の人数を、志望学科ごとに求めよ。</p> <pre>SELECT 志望学科, COUNT(*) AS 受験生数 FROM 受験生 GROUP BY 志望学科;</pre> <p>4. 「理科選択」で指定した科目が、志望学科の理科の選択可能科目と異なる受験生の全データを求め、ビュー「無効受験生」として定義せよ。</p>

```

CREATE VIEW 無効受験生 AS
SELECT *
FROM 受験生 u
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM 理科の選択可能科目 r
    WHERE r.学科 = u.志望学科
        AND r.科目 = u.理科選択
);

```

5. 「データサイエンス学科」志望の受験生で英語、数学、理科の合計得点が 240 点以上の学生の全データを求め、ビュー「データサイエンス学科合格者」として定義せよ。

```

CREATE VIEW データサイエンス学科合格者 AS
SELECT u.*
FROM 受験生 u
JOIN 得点 t
    ON u.受験番号 = t.受験番号
WHERE u.志望学科 = 'データサイエンス学科'
    AND (t.英語 + t.数学 + t.理科) >= 240;

```

6. リレーション「受験生」と「得点」の間には「受験生が入試を受けて得点する」という関係がある。この関係を ER 図で表現せよ。ただし、キーには下線をつけるとともに、多重度を適切に表現せよ。作図の際は Peter Chen 記法、IDEF1X (Integration Definition) 記法、IE (Information Engineering) 記法のいずれかを用いること。

受験生

受験番号

氏名

志望学科

理科選択

|

| 1

| 「受験する」(「得点する」なども可)

| 1

|

得点

受験番号

英語

数学

理科

エンティティ

受験生（主キー：受験番号）

得点（主キー：受験番号）

リレーション

関係名：「受験する」「得点する」など

多重度

受験生 1 —— 1 得点

（1人の受験生は1回受験し、得点は一意に対応）

得点の受験番号は 受験生の受験番号を参照する外部キー

## 「評価の視点」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	学内選考入学試験（他学科生対象）
試験科目	口述試験
評価の視点	<p>理工学研究科のアドミッションポリシーに基づき、大学理工系学部卒業程度の基礎学力を持ち、専門分野における知識と応用力を備えているかを評価します。</p> <p>また、学部卒業水準以上のコミュニケーション力、問題解決力、知識獲得力、組織的行動能力、創造力、自己実現力、多様性創発力、ならびに 専門性を発揮しており、入学後も自らそれらを向上させる意志を有しているかを評価します。</p>

※①試験問題、②解答又は解答例、③出題の意図の要素を含むものとして「評価の視点」を公表します。

中央大学大学院理工学研究科 2026 年度入学試験 【出題の意図】

試験方式	一般入学試験(夏季)
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻

※本件についての質問・照会には、個別に回答することはいたしません。

アドミッションポリシーに基づき、データサイエンスの諸分野に関して研究を進めることができる基礎的な学力を有しているかどうか、を評価します。

各問題については、以下のような観点から出題しています。

専門科目 数学（大問Ⅰ）

データサイエンスの理解に必要な線形代数を中心とした数学の基礎事項の理解を問うという観点から出題しています。

専門科目 数学（大問Ⅱ）

データサイエンスの理解に必要な微分積分の基礎学力を問うという観点から出題しています。

専門科目 数学（大問Ⅲ）

データサイエンスの理解に必要な確率の基礎学力を問うという観点から出題しています。

専門科目 数学（大問Ⅳ）

データサイエンスの理解に必要な統計学の基礎学力を問うという観点から出題しています。

専門科目 情報（大問Ⅴ）

確率論における基本的な離散分布である二項分布の理解と、それを Python プログラムによって正確に計算・表示する力を問うという観点から出題しています。

専門科目 情報（大問Ⅵ）

リレーショナルデータベース言語（SQL）に関する実践的な知識を問うという観点から出題しています。

試験方式	一般入学試験(夏季)
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
科目	専門科目(数学・情報)

※本件についての質問・照会には、個別に回答することはいたしません。

※公開する解答・解答例には、別解がある場合があります。

専門科目 数学(大問1)

1.  $y \neq e^{-x}$  のとき 3,  $y = e^{-x}$  のとき 2
2.  $y = e^{-x}, \frac{1}{2}(y + e^x \pm \sqrt{(y - e^x)^2 + 4})$
3.  $x = 0$  で最小値 2
4.  $x = 0$  で最大値  $-2$ ,  $x = -2$  で最小値  $-e^{-2} - e^2$
5.  $f(x) = \max\{e^{-x}, e^x + 1\}$  は  $x = \ln \frac{\sqrt{5}-1}{2}$  で最小。(概形図は省略)

専門科目 数学(大問II)

(1) 24

$$(2) f'(x) = x^{\sin x^2} \left( 2x \cos x^2 \ln x + \frac{\sin x^2}{x} \right)$$

(3-1) 4

(3-2)  $y \geq 2x$  の時  $y = e^{C_1} e^x$ ,  $y < 2x$  の時  $y = x^2 + C_2$  ( $C_1, C_2$ は積分定数)

専門科目 数学(大問Ⅲ)

1

$$P(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda} \quad (k = 0, 1, 2, \dots), \quad E(X) = \lambda, \quad E(3^X) = e^{2\lambda}$$

2.

$$F_X(x) = 1 - e^{-3x} \quad (x > 0), \quad E(X) = 1/3, \quad E(Y) = 2/3,$$

$$f_{\max(X,Y)}(x) = 3e^{-3x}(1 - (3x + 1)e^{-3x}) + 9xe^{-3x}(1 - e^{-3x}) \quad (x > 0)$$

# 専門科目 数学(大問Ⅳ)

1.

$$\frac{dm(t)}{dt} = (\mu + \sigma^2 t) \exp\left(\mu t + \frac{\sigma^2 t^2}{2}\right).$$

であるから,

$$E(X) = \left. \frac{dm(t)}{dt} \right|_{t=0} = \mu.$$

※積率母関数  $m(t)$  を用いず,  $E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$  を直接計算した解答も正解.

2.

$$\frac{d^2 m(t)}{dt^2} = \sigma^2 \exp\left(\mu t + \frac{\sigma^2 t^2}{2}\right) + (\mu + \sigma^2 t)^2 \exp\left(\mu t + \frac{\sigma^2 t^2}{2}\right).$$

であるから,

$$V(X) = \left. \frac{d^2 m(t)}{dt^2} \right|_{t=0} - \{E(X)\}^2 = \sigma^2.$$

※積率母関数  $m(t)$  を用いず,  $E(X^2) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx$  を直接計算した後,  $V(X^2) = E(X^2) - E(X)^2$  を求めた解答も正解.

3.

(1)  $l(\theta|X_1)$  を,  $X_1$  に基づく  $\theta$  の対数尤度関数とすると,

$$\begin{aligned} l(\theta|X_1) &= -\frac{1}{2} \ln(2\pi) - \frac{1}{2} \ln(\sigma^2) - \frac{(X_1 - \mu)^2}{2\sigma^2}, \\ \frac{\partial}{\partial \mu} l(\theta|X_1) &= \frac{X_1 - \mu}{\sigma^2}, \quad \frac{\partial}{\partial \sigma^2} l(\theta|X_1) = -\frac{1}{2\sigma^2} + \frac{(X_1 - \mu)^2}{2(\sigma^2)^2}, \\ \frac{\partial^2}{\partial \mu^2} l(\theta|X_1) &= -\frac{1}{\sigma^2}, \quad \frac{\partial^2}{\partial \mu \partial \sigma^2} l(\theta|X_1) = \frac{\partial^2}{\partial \sigma^2 \partial \mu} l(\theta|X_1) = -\frac{X_1 - \mu}{(\sigma^2)^2}, \\ \frac{\partial^2}{\partial (\sigma^2)^2} l(\theta|X_1) &= \frac{1}{2(\sigma^2)^2} - \frac{(X_1 - \mu)^2}{(\sigma^2)^3}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E\left(-\frac{\partial^2}{\partial \mu^2} l(\theta|X_1)\right) &= \frac{1}{\sigma^2}, \quad E\left(-\frac{\partial^2}{\partial \mu \partial \sigma^2} l(\theta|X_1)\right) = E\left(-\frac{\partial^2}{\partial \sigma^2 \partial \mu} l(\theta|X_1)\right) = 0, \\ E\left(-\frac{\partial^2}{\partial (\sigma^2)^2} l(\theta|X_1)\right) &= -\frac{1}{2(\sigma^2)^2} + \frac{1}{(\sigma^2)^2} = \frac{1}{2(\sigma^2)^2}. \end{aligned}$$

であるから,  $X_1$  に基づく  $\theta$  のフィッシャー情報行列  $I_{X_1}(\theta)$  は

$$I_{X_1}(\theta) = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sigma^2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{2(\sigma^2)^2} \end{pmatrix}.$$

よって,  $X$  に基づく  $\theta$  のフィッシャー情報行列  $I_X(\theta)$  は

$$I_X(\theta) = n I_{X_1}(\theta) = \begin{pmatrix} \frac{n}{\sigma^2} & 0 \\ 0 & \frac{n}{2(\sigma^2)^2} \end{pmatrix}.$$

(2)

$$E(\bar{X}_n) = \mu.$$

であるから,  $\bar{X}_n$  は,  $\mu$  の不偏推定量である. さらに,

$$V(\bar{X}_n) = \frac{\sigma^2}{n},$$

は,  $I_X(\theta)$  の逆行列  $I_X(\theta)^{-1}$  の (1,1) 成分に一致するので,  $\bar{X}_n$  は,  $\mu$  の有効推定量である. よって,  $\bar{X}_n$  は,  $\mu$  の一様最小分散不偏推定量である.

4. 正規分布の再生性より,  $Y_1 \sim N(\mu_1, \sigma_1^2 + \sigma_3^2)$ ,  $Y_2 \sim N(\mu_2, \sigma_2^2 + \sigma_3^2)$  である. さらに,

$$\begin{aligned} E(Y_1 Y_2) &= E((Z_1 + Z_3)(Z_2 - Z_3)) = E(Z_1 Z_2 - (Z_1 - Z_2) Z_3 - Z_3^2) \\ &= \mu_1 \mu_2 - \sigma_3^2. \end{aligned}$$

より,

$$\text{Cov}(Y_1, Y_2) = E(Y_1 Y_2) - E(Y_1) E(Y_2) = -\sigma_3^2.$$

であるから, 2次元正規分布の性質より,  $Y_1, Y_2$  の同時分布は, 以下の平均ベクトル  $\mu$ , 分散共分散行列  $\Sigma$  を持つ2次元正規分布である.

$$\mu = \begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{pmatrix}, \quad \Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 + \sigma_3^2 & -\sigma_3^2 \\ -\sigma_3^2 & \sigma_2^2 + \sigma_3^2 \end{pmatrix}.$$

## 専門科目 情報(大問 V)

1.

```
def nCk(n, k):  
    k = min(k, n - k)  
    coeff = 1  
    for i in range(1, k + 1):  
        coeff = coeff * (n - k + i) // i  
    return coeff
```

2.

```
from fractions import Fraction  
def binom_pmf(n, p=0.5):  
    probs = [Fraction(nCk(n, k), 2**n) for k in range(n + 1)]  
    total = sum(probs)  
    return [float(x / total) for x in probs]
```

3.

```
def print_pmf(n):  
    probs = binom_pmf(n)  
    for i, p in enumerate(probs):  
        print(f"{i:2d}:{p:.6f}", end=' ')  
        if (i + 1) % 5 == 0 or i == n:  
            print()
```

## 専門科目 情報(大問 VI)

1.

```
SELECT product_id, product_name, price
FROM products
WHERE price > (
    SELECT AVG(price) FROM products
)
ORDER BY price DESC;
```

2.

```
SELECT order_id, order_date
FROM orders
WHERE order_date BETWEEN '2024-01-01' AND '2024-12-31';
```

3.

```
SELECT c.customer_id, c.name, COUNT(o.order_id) AS order_count
FROM customers c
JOIN orders o ON c.customer_id = o.customer_id
GROUP BY c.customer_id, c.name
ORDER BY order_count DESC
LIMIT 1;
```

4.

```
CREATE VIEW customer_order_summary AS
SELECT
    c.customer_id,
    c.name AS customer_name,
    COUNT(DISTINCT o.order_id) AS total_orders,
    COUNT(DISTINCT oi.product_id) AS total_product_types,
    SUM(oi.quantity * p.price) AS total_spent
FROM customers c
JOIN orders o ON c.customer_id = o.customer_id
JOIN order_items oi ON o.order_id = oi.order_id
JOIN products p ON oi.product_id = p.product_id
GROUP BY c.customer_id, c.name;
```

5.

```
SELECT
```

```
o.order_id,  
c.name AS customer_name,  
COUNT(DISTINCT oi.product_id) AS product_count,  
SUM(oi.quantity * p.price) AS total_amount  
FROM orders o  
JOIN customers c ON o.customer_id = c.customer_id  
JOIN order_items oi ON o.order_id = oi.order_id  
JOIN products p ON oi.product_id = p.product_id  
GROUP BY o.order_id, c.name  
HAVING COUNT(DISTINCT oi.product_id) > 1  
ORDER BY total_amount DESC;
```

## 「評価の視点」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	一般入学試験（夏季）
試験科目	口述試験
評価の視点	<p>理工学研究科のアドミッションポリシーに基づき、大学理工系学部卒業程度の基礎学力を持ち、専門分野における知識と応用力を備えているかを評価します。</p> <p>また、学部卒業水準以上のコミュニケーション力、問題解決力、知識獲得力、組織的行動能力、創造力、自己実現力、多様性創発力、ならびに 専門性を発揮しており、入学後も自らそれらを向上させる意志を有しているかを評価します。</p>

※①試験問題、②解答又は解答例、③出題の意図の要素を含むものとして「評価の視点」を公表します。

## 「評価の視点」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	外国人留学生入学試験
試験科目	論文審査
評価の視点	<p>アドミッションポリシーにあるように、本専攻では、1. データサイエンスの諸分野に関して研究を進めることができる基礎的な学力を有すること、2. データサイエンスに関する高度な専門知識を積極的に学習する意欲があり、企業や組織の経営上の諸問題への強い関心を持ちそれらの解決に寄与することを志願すること、3. 先端的な研究課題に能動的に取組み、企業や研究機関等で活躍できる研究者や専門家となることを希望すること、4. エンジニア、研究者、実務家としてグローバル対応力を持ち、世界の第一線で活躍することを志願すること、を志願者に求めている。</p> <p>論文審査では、大学理工系学部卒業程度の基礎学力を持ち、専門分野における知識と応用力を備えているかどうかを知識の量や確かさ、文章が論理的な構成になっているか、適切な表現を用いているか等の視点から評価する。</p>

※①試験問題、②解答又は解答例、③出題の意図の要素を含むものとして「評価の視点」を公表します。

「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	外国人留学生入学試験
試験科目	専門科目
	数学（大問Ⅰ）
出題の意図	データサイエンスを学ぶ上で必要な線形代数を中心とした数学の基礎知識の定着を問う
解答または解答例	<p>1. 固有値は <math>\sin \theta \pm \sqrt{1 - \sin^2 \theta} i</math> (ただし <math>i</math> は虚数単位), これらの絶対値はいずれも 1</p> <p>2. 1</p> <p>3. <math>a^{100} \begin{pmatrix} \sin \theta \\ \cos^2 \theta \end{pmatrix} (\sin \theta - 1),</math></p> <p>4. <math>e^a \begin{pmatrix} \sin \theta \\ \cos^2 \theta \end{pmatrix} (\sin \theta - 1),</math></p> <p>5. <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; e^a \end{pmatrix}</math></p>

「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	外国人留学生入学試験
試験科目	専門科目
	数学（大問 II）
出題の意図	データサイエンス研究に必要な数学知識（微分積分）を確認すること
解答または解答例	<p>1.</p> <p>1-1. <math>f'(x) = x^{\ln(2x)} \frac{2 \ln x + \ln 2}{x}</math>, <math>f''(x) = \frac{x^{\ln(2x)}}{x^2} \{(2 \ln x + \ln 2)^2 - (2 \ln x + \ln 2) + 2\}</math></p> <p>1-2. 最小値は <math>x = \frac{1}{\sqrt{2}}</math> の時, <math>e^{-\left(\frac{\ln 2}{2}\right)^2}</math>. グラフの概形は省略.</p> <p>2. <math>\frac{x}{2(1-x^2)} + \frac{1}{4} \ln \frac{1+x}{1-x} + C</math> (<math>C</math>は積分定数)</p>

## 「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	外国人留学生入学試験
試験科目	専門科目
	数学（大問Ⅲ）
出題の意図	・ アドミッションポリシーをベースにし，確率，特に確率分布の基本的知識を問う．
解答または解答例	<p>III. 解答 1</p> $P(X = k) = {}_{240}C_k (1/2)^{240} \quad (0 \leq k \leq 240), \quad E(X) = 120, \quad P(X > 0) = 1 - (1/2)^{240}, \quad E(2^X) = \left(\frac{3}{2}\right)^{240}$ <p>2 <math>F_X(x) = 1 - e^{-3x} \quad (x &gt; 0), \quad E(X) = 1/3, \quad E(5^{-X}) = \frac{3}{3 + \log 5}, \quad F_{X^2}(x) = 1 - e^{-3\sqrt{x}} \quad (x &gt; 0)</math></p> $f_{X^2}(x) = \frac{3}{2\sqrt{x}} e^{-3\sqrt{x}} \quad (x > 0), \quad F_{\max(X,Y)}(x) = (1 - e^{-3x})^2 \quad (x > 0)$

「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	外国人留学生入学試験
試験科目	専門科目
	数学（大問 IV）
出題の意図	統計学の基礎力を問う。
解答または解答例	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\alpha\beta</math>.</li> <li>2. <math>\alpha\beta^2</math>.</li> <li>3. 積率母関数 <math>m_{X_i}(t)</math>, <math>i = 1, 2</math>, を, <math>X_i</math> の積率母関数とすると, <math>m_{X_i} = (1 - \beta t)^\alpha</math>. <math>Y</math> の積率母関数 <math>m_Y(t)</math> は, <math>(1 - \beta t)^{2\alpha}</math>. 積率母関数の一意性より, <math>Y \sim \text{Gam}(2\alpha, \beta)</math>.</li> <li>4. <math>(\prod_{i=1}^n X_i, \sum_{i=1}^n X_i)</math>.</li> <li>5. <math>\frac{1}{n\alpha} \sum_{i=1}^n X_i</math>.</li> </ol>

## 「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	外国人留学生入学試験
試験科目	専門科目
	情報（大問 V）
出題の意図	Python による数値計算の基礎学力を問うという観点から出題している。
解答または解答例	<pre> 1. def sqrt_step(s, x):     if not (s &gt; 0 and x &gt; 0): return -1     return 0.5 * (x + s / x)  2. def sqrt_iter(s, x0, k):     if not (s &gt; 0 and x0 &gt; 0 and isinstance(k, int) and k &gt; 0): return -1     x = x0     for _ in range(k):         x = sqrt_step(s, x)         if x == -1: return -1     return x  3. def sqrt_tol(s, x0, tol=1e-12, max_iter=1000):     if not (s &gt; 0 and x0 &gt; 0 and tol &gt; 0 and max_iter &gt; 0):return -1     prev = x0     for k in range(1, max_iter + 1):         cur = sqrt_iter(s, x0, k)         if cur == -1: return -1         if abs(cur - prev) &lt; tol: return cur         prev = cur     return -1 </pre>

## 「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	外国人留学生入学試験
試験科目	専門科目
	情報（大問VI）
出題の意図	大問VIでは、リレーショナルデータベース言語（SQL）に関する実践的な知識を問う。
解答または解答例	<p><b>【解答例と採点方針】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 配点：1 問 5 点×5 問=25 点</li> <li>・ 解答例は実際に動作確認をおこなったもの。問題文では「学生」など表や属性を日本語で提示しているため、模範解答で利用した語と置き換えて照合し採点する。</li> <li>・ 句単位で出来ている部分については、出来ている割合に応じて部分点を与える。</li> <li>・ 模範解答と異なる記述であっても、同一の結果が導出されるものは正解とする。</li> </ul> <p>表の定義</p> <pre>-- 学生 CREATE TABLE Students (     student_id INT PRIMARY KEY,     student_name VARCHAR(50) NOT NULL,     department VARCHAR(50) NOT NULL,     enrollment_year INT NOT NULL );  -- 科目 CREATE TABLE Courses (     course_id CHAR(5) PRIMARY KEY,     course_name VARCHAR(100) NOT NULL,     credits INT NOT NULL,     instructor VARCHAR(50) );  -- 履修 CREATE TABLE Enrollments (     enrollment_id INT PRIMARY KEY,</pre>

```
student_id INT NOT NULL,  
course_id CHAR(5) NOT NULL,  
semester VARCHAR(10),  
grade CHAR(1),  
FOREIGN KEY (student_id) REFERENCES Students(student_id),  
FOREIGN KEY (course_id) REFERENCES Courses(course_id)  
);
```

-- 学部

```
CREATE TABLE Departments (  
    department VARCHAR(50) PRIMARY KEY,  
    faculty_office VARCHAR(50)  
);
```

1. 全ての学生の名前と所属学部を表示せよ。

```
SELECT student_name, department  
FROM Students;
```

2. 経済学部にも所属する学生の名前と入学年度を求めよ。

```
SELECT student_name, enrollment_year  
FROM Students  
WHERE department = '経済学部';
```

3. 各履修番号について、学生名、科目名、成績を表示せよ。

```
SELECT  
    s.student_name,  
    c.course_name,  
    e.grade  
FROM Enrollments e  
JOIN Students s ON e.student_id = s.student_id  
JOIN Courses c ON e.course_id = c.course_id;
```

4. 各学生ごとに、履修した科目数と平均成績を求めよ。ただし、平均成績は、A=4, B=3, C=2, D=1 として平均を算出したものとする。

```
SELECT  
    s.student_name,  
    COUNT(e.course_id) AS course_count,  
    AVG(  
        CASE e.grade  
            WHEN 'A' THEN 4
```

```

        WHEN 'B' THEN 3
        WHEN 'C' THEN 2
        WHEN 'D' THEN 1
        ELSE 0
    END
) AS average_grade_point
FROM Students s
JOIN Enrollments e ON s.student_id = e.student_id
GROUP BY s.student_name;

```

5. 各学生について、学生名、学部、履修した科目名、担当講師、開講学期、成績を求め「学生の履修情報まとめ」として定義せよ。

```

CREATE VIEW StudentCourseView AS
SELECT
    s.student_name,
    s.department,
    c.course_name,
    c.instructor,
    e.semester,
    e.grade
FROM Students s
JOIN Enrollments e ON s.student_id = e.student_id
JOIN Courses c ON e.course_id = c.course_id
JOIN Departments d ON s.department = d.department;

```

## 「評価の視点」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	外国人留学生入学試験
試験科目	口述試験
評価の視点	<p>理工学研究科のアドミッションポリシーに基づき、大学理工系学部卒業程度の基礎学力を持ち、専門分野における知識と応用力を備えているかを評価します。</p> <p>また、学部卒業水準以上のコミュニケーション力、問題解決力、知識獲得力、組織的行動能力、創造力、自己実現力、多様性創発力、ならびに 専門性を発揮しており、入学後も自らそれらを向上させる意志を有しているかを評価します。</p>

※①試験問題、②解答又は解答例、③出題の意図の要素を含むものとして「評価の視点」を公表します。

「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	一般入学試験（春季）
試験科目	専門科目
	数学（大問Ⅰ）
出題の意図	データサイエンスを学ぶ上で必要な線形代数を中心とした数学の基礎知識の定着を問う
解答または解答例	<p>1. 3</p> <p>2. <math>1, \frac{-1 \pm \sqrt{1-4\beta(1-\alpha)}}{2}</math></p> <p>3. <math>1 - 4\beta(1 - \alpha) \geq 0</math> かつ <math>\alpha, \beta \in (0, 1)</math> の領域（図は省略）</p> <p>4. 最大固有値は 1, その固有ベクトルは <math>t \neq 0</math> なる任意の実数に対して</p> $t \begin{pmatrix} \alpha - \alpha\beta + \beta \\ 1 \\ 1 - \alpha \end{pmatrix}$ <p>5. 積は <math>\frac{1}{4}</math></p>

「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	一般入学試験（春季）
試験科目	専門科目
	数学（大問 II）
出題の意図	データサイエンス研究及びそのための各技法の理解に必要な微積分の知識を確認すること
解答または解答例	<p>1.</p> $\frac{dy}{dx} = -\frac{y \sin x + xy \cos x + \sin(x + y)}{\sin(x + y) + x \sin x}$ <p>2-1. 略</p> <p>2-2. 略</p> <p>2-3.</p> $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2} \left( e^{\frac{3\pi}{4}} + \frac{1}{2} e^{\frac{7\pi}{4}} \right)}{e^{2\pi} - 1}$

「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	一般入学試験(春季)
試験科目	専門科目
	数学(大問Ⅲ)
出題の意図	・アドミッションポリシーをベースにし、確率、特に確率分布の基本的な知識を問う。
解答または解答例	<p>III. 解答 1</p> $P(X = k) = \frac{5^k}{k!} e^{-5} \quad (k \geq 0), \quad E(X) = 5, \quad E(2^X) = e^5$ <p>2 <math>F_X(x) = 1 - e^{-5x} \quad (x &gt; 0), \quad E(X) = 1/5, \quad E(Y) = \frac{2}{3}</math></p> $f_{\max(X,Y)}(x) = 5e^{-5x}(1 - (3x + 1)e^{-3x}) + (1 - e^{-5x})9xe^{-3x} \quad (x > 0)$

「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	一般入学試験（春季）
試験科目	専門科目
	数学（大問 IV）
出題の意図	<b>統計学の基礎力を問う。</b>
解答または解答例	<p>1. <math>\forall t \in \mathbb{R}</math> について,</p> $m_X(t) = \begin{cases} \frac{1}{1-\theta t}, & t < \frac{1}{\theta}, \\ \infty, & t \geq \frac{1}{\theta}, \end{cases}$ <p>であることから示される.</p> <p>2. <math>\theta^2</math>.</p> <p>3. <math>\sum_{i=1}^n X_i</math>.</p> <p>4. <math>t &lt; \frac{1}{2}</math> のとき, <math>E\left(\exp\left(\frac{2\sum_{i=1}^n X_i}{\theta}\right) t\right) = (1-2t)^{-\frac{2n}{\theta}}</math>. 積率母関数の一意性より, <math>\frac{2\sum_{i=1}^n X_i}{\theta} \sim \chi_{2n}^2</math>.</p> <p>5. <math>\left\{(x_1, \dots, x_n) : \sum_{i=1}^n x_i &gt; \frac{\chi_{n,\alpha}^2}{2}\right\}</math>.</p>

## 「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	一般入学試験（春季）
試験科目	専門科目
	情報（大問 V）
出題の意図	Python による数値計算の基礎学力を問うという観点から出題している。
解答または解答例	<pre> 1. def factorial(n):     try:         n_int = int(n)          # 整数に変換できるか？     except Exception:         print("ValueError"); return None     if n_int != n or n_int &lt; 0: # 元の値と一致しない(非整数) or 負         print("ValueError"); return None     ans = 1     for k in range(2, n_int + 1):         ans *= k     return ans  2. def exp_taylor(x, n_terms):     try:         n_int = int(n_terms)     except Exception:         print("ValueError"); return None     if n_int != n_terms or n_int &lt; 0:         print("ValueError"); return None      s = 1.0      # k=0 の項     term = 1.0     for k in range(1, n_int + 1):         term *= x / k      # 直前の項から更新(x^k / k!) </pre>

```
        s += term
    return s
```

3.

```
s_vals = [-1, 0, 1, 2]
```

```
true_val = 2.71828
```

```
for x in s_vals:
```

```
    approx = exp_taylor(x, 10)
```

```
    print(abs(approx - true_val))
```

## 「解答または解答例」 ・ 「出題の意図」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	一般入学試験（春季）
試験科目	専門科目
	情報（大問 VI）
出題の意図	リレーショナルデータベース言語(SQL)に関する実践的な知識を問う。
解答または解答例	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SELECT ISBN, 書名 FROM 書籍 WHERE 価格 &gt;= 3000;</li> <li>2. SELECT COUNT(*) FROM 書籍 WHERE ジャンル = '技術書';</li> <li>3. SELECT AVG(売上個数) FROM 書籍, 売上 WHERE 書籍.ISBN = 売上.ISBN AND 出版社名 = '技術書院';</li> <li>4. CREATE VIEW 高額書籍リスト AS SELECT ISBN, 書名, 価格 FROM 書籍 WHERE 価格 &gt;= 4000;</li> <li>5. SELECT ISBN, 書名 FROM 書籍 WHERE ジャンル = '技術書' AND 出版社名 IN (SELECT 出版社名 FROM 出版社 WHERE 本社所在地 = '東京都');</li> </ol>

## 「評価の視点」

入学年度	2026 年度入試
研究科	理工学研究科
課程	博士課程前期課程
専攻	ビジネスデータサイエンス専攻
入試方式	一般入学試験（春季）
試験科目	口述試験
評価の視点	<p>理工学研究科のアドミッションポリシーに基づき、大学理工系学部卒業程度の基礎学力を持ち、専門分野における知識と応用力を備えているかを評価します。</p> <p>また、学部卒業水準以上のコミュニケーション力、問題解決力、知識獲得力、組織的行動能力、創造力、自己実現力、多様性創発力、ならびに 専門性を発揮しており、入学後も自らそれらを向上させる意志を有しているかを評価します。</p>

※①試験問題、②解答又は解答例、③出題の意図の要素を含むものとして「評価の視点」を公表します。