

生物の好きな方
生物を学んでいる方へ

東京工業大学
生命理工学院
総合型選抜

ご案内

$$e^{i\pi} = -1$$

生命理工学院 総合型選抜は 生物で受験できる 東工大でただ一つの入試です

生命理工学院※ 総合型選抜は、生物を受験科目として学んでいる方、生物が好きで自習している方を対象にしている入試です。

生命現象を探求したいという意欲を持つ方、生命に関する知識を応用して新しい創造的世界を開拓したいという方、チャレンジングな理系精神を持って生命理工学を学びたい方、生物に秀でた素質が認められる方を求めています。

志望時に、生物が好きで取り組んだ学習や活動、授業や課外での取り組みや活動（生物に限定しません）、困難を乗り越えてやり抜いたことなどを記してくだされば、評価対象として考慮します。

※学院：学部と大学院を統一し、教育カリキュラムを
継ぎ目なく学修しやすくしています。

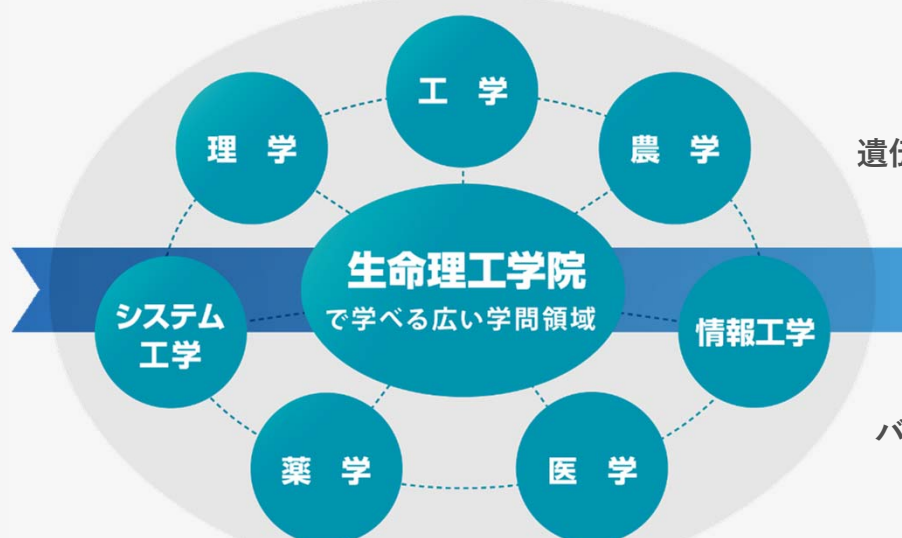
このパンフレット掲載
サイト www.bio.titech.ac.jp/outline/



生命理工学院では、
基礎から応用
ミクロからマクロ
基盤から革新的
まで多様な研究を展開していて、
生命に関する内容を幅広く学べます



基礎
科学



創薬 再生医療

遺伝子・ゲノム

治療法

生命の謎に迫り
新しい産業の創出
に貢献します

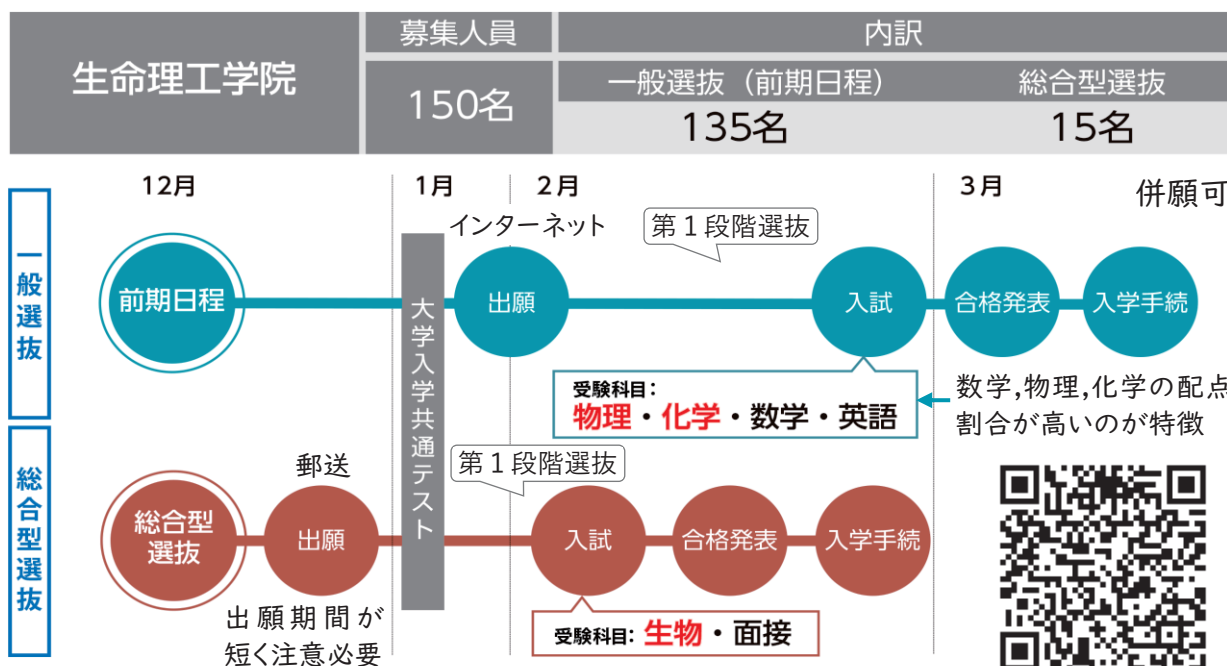
バイオIT

環境・エネルギー

食品・バイオマテリアル

入試情報

出願に際しては、各年度の入学者選抜
生命理工学院では、2 種類の入試を利用できます。要項、募集要項を必ず確認してください。



[学士課程の入試情報] ウェブサイト: <https://admissions.titech.ac.jp/admission/>

大学入学共通テスト

本学を受験するために必要な教科・科目 (5 教科 7 科目)

教科	科目
国語	「国語」
地理歴史, 公民	「世界史B」, 「日本史B」, 「地理B」, 「現代社会」, 「倫理, 政治・経済」 から1科目
数学	「数学Ⅰ・数学A」, 「数学Ⅱ・数学B」の2科目
理科	「物理」, 「化学」, 「地学」, 「生物」から2科目
外国語	「英語 (リスニングを含む)」, 「ドイツ語」, 「フランス語」, 「中国語」, 「韓国語」 から1科目

配点

教科	国語	地理歴史, 公民	数学	理科	外国語※	合計
配点	200	100	200	200	200	900

※外国語科目として「英語」を選択した場合、
200 点の内訳は【リーディング】100 点, 【リスニング】100 点 とします。
なお, 「英語」を選択し, 【リスニング】を免除された者は,
【リーディング】の配点 100 点を 200 点に換算した得点とします。

共通テストの成績は、一般選抜・総合型選抜ともに、第1段階選抜にのみ使用し、
第2段階選抜には用いません。

総合型選抜

[総合型選抜] ウェブページ

2段階で選抜します。 <https://admissions.titech.ac.jp/admission/college/ao.html>

第1段階選抜

共通テストの得点は、基礎学力の判定のために用い、概ね650点以上の得点かどうかで第1段階選抜を行います。さらに、志願者が学院の募集人員の約2~3倍を超えた場合には、共通テストの得点と出願書類を用いて第1段階選抜を行うことがあります。



第2段階選抜

第1段階選抜の合格者に対して行います。

筆 記	生物に関する設問により、基礎学力、論理的な思考力及び記述力を評価します。
面 接	生命理工学分野に対する志望動機、学習意欲、論理的な思考力及び適性を評価します。

出願に際しての注意

事前に「総合型選抜学生募集要項」の冊子取り寄せが必要です。郵送のみ受け付けます。

WEB公開・配布予定

冊子名	公開・配布予定	媒体	
入学案内 2022	2021 年 5 月	WEB, 冊子	学長メッセージ, 学院・系の詳細, カリキュラムや支援制度の説明, 学生生活の紹介(学生へのインタビュー, サークルなど), 入試情報
入学者選抜要項	2021 年 7 月	WEB	2022年度入試に関する各入試の詳細情報をまとめています。
学生募集要項			
一般選抜(前期日程)	2021 年 11 月	WEB	インターネット出願 (冊子配布はありません)
総合型選抜	2021 年 9 月	WEB, 冊子	出願の際は冊子取り寄せが必要

掲 載 入学案内: [学士課程の入試情報] サイト右上の [資料請求]

ページ 選抜要項, 募集要項: [学士課程の入試情報] > [募集要項]

冊子・募集要項の請求方法 テレメールから請求する, 本学に郵送で請求する, 来学し直接受領の各方法があります。[学士課程の入試情報] > [募集要項(願書)の請求方法]



(新型コロナウイルス感染症対策のため、可能な限り、来学以外の方法でご請求ください。)

[学士課程の入試情報] ウェブサイト:

<https://admissions.titech.ac.jp/admission/>



総合型選抜 筆記試験 過去問題

令和3年度

問題 1

次の文章を読み、以下の問 1、問 2 に答えよ。

人類は長い歴史の中で、いくども感染症の脅威にさらされてきた。古代エジプトのミイラから感染した痕が見つかった天然痘、14 世紀ヨーロッパで全人口の 3 分の 1 が死亡したといわれるペスト、20 世紀初頭に世界で 4,000 万人以上が死亡したと推定されるスペイン風邪（インフルエンザ）など、感染症はこれまで多くの人類の命を奪ってきた。一方で、ジェンナーによる天然痘ワクチンの開発や、フレミングによる世界初の^(a)抗生物質^[注 1]となるペニシリンの発見などを経て、感染症治療・予防は飛躍的に進歩してきた。

感染症をもたらす病原体のうち、インフルエンザウイルスは、1 本鎖 RNA をゲノムとしてもち、ライフサイクルは以下のようなものである。

- (1) ウイルス粒子の表面に存在するタンパク質が宿主細胞のウイルス受容体に吸着する。
- (2) ウイルス粒子が宿主細胞にとりこまれ、その後ウイルス粒子がこわれることで、内部の RNA が放出される。
- (3) 放出されたウイルス RNA から mRNA がつくられ、タンパク質が合成される。また、ウイルス RNA の複製が行われる。
- (4) 複製された RNA と合成されたタンパク質はウイルス粒子を構成する。
- (5) ウイルス粒子は、細胞から出芽した後に、細胞膜との結合が切断され、細胞外へ放出される。

以上の^(b)ライフサイクルの特定の段階を標的に、様々なインフルエンザ治療薬が開発されている。

[注 1] 微生物が産生し、他の微生物などの増殖や機能を阻害する物質の総称。

問 1 下線部 (a) に関し、抗生物質は、細菌に対する感染症治療薬として用いられている。しかしながら、抗生物質は一般にウイルスに対して効果がない。それはなぜか、細菌とウイルスの違いをふまえて 300 字以内で説明せよ。

問 2 下線部 (b) について、あなたが新たにインフルエンザ治療薬を開発するとすれば、どのような治療薬を開発しますか。作用点の異なる 2 つの治療薬を考えて記述せよ。その際、それぞれの治療薬について、作用点と作用機序を明記し、その薬の長所・短所を含めて、合わせて 500 字以内で記述すること。なお、ワクチンは含まれない。

出題の意図

小問1は、「細菌」と「ウイルス」の内容に関する理解を問う問題です。理解している内容を整理して、抗生物質の働きに留意し、解答してもらうことを意図しています。抗生物質に関して、学習する機会が少なかった方は、問題文を参考にして、細胞、生物と無生物、遺伝子操作における利用など、自分が理解している観点から答えてもらうと良いです。

小問2は、考える力、応用する力、創造性を問う問題です。問題文を参考にして、自分の考え、アイデアを、論旨がわかるように解答してもらうことを意図しています。科学的に実証されたり既報されていることから想定される答えに合っているかどうかという評価は、必ずしも行いません。生物に関する理解に裏付けられている、自らのアイデアを論理的に根拠付けてある、ユニークである、様々な見方ができている等々の、良い点を重視して評価する採点を行います。

問題 2

次の文章を読み、以下の問1、問2に答えよ。

私たちの体には、外来分子の感知・認識に関与する器官が存在する。これらの器官では、無数に存在する外来分子を認識するために、多様な個性をもった細胞を作り出す仕組みが備わっている。例えば、免疫系における抗体産生細胞や、嗅覚系における嗅神経細胞などは、多様な個性をもった細胞集団として作り出される。

問1 免疫系の抗体産生細胞は、外来の病原菌やウイルスなど、様々な異物を特異的に認識する抗体を産生する。このとき、1つの抗体産生細胞は、1種類の抗体のみを産生する。ヒトの遺伝子の総数は約22,000であるが、作り出される抗体の種類は、その数をはるかに上回る。ヒトやマウスの体の中で、遺伝子の総数よりも多い種類の抗体を産生することができる仕組みは「遺伝子再編成」と呼ばれる。その仕組みについて、図を用いて、400字以内で説明せよ。なお、図は解答用紙に指定した枠内に記入すること。

問2 嗅覚は、多様な匂い分子を感知し、識別する感覚である。嗅神経細胞も、抗体産生細胞と同様に、1つの細胞は1種類の嗅覚受容体のみを産生する。当初、嗅神経細胞の多様性をつくり出す仕組みとして、抗体と同じ遺伝子再編成が考えられたが、現在では否定されている。1つの嗅神経細胞が1種類の嗅覚受容体のみを産生する仕組みとして、あなたならどのようなものを考えるか。それを検証するために適切と思われる実験も考え、合わせて500字以内で記述せよ。ただし、匂い分子を受容する嗅覚受容体の遺伝子数は、マウスでは約1,100であり、産生される受容体タンパク質も同数である。

出題の意図

小問1は、「免疫」における、抗体の多様性と遺伝子の再編成に関する理解を問う問題です。遺伝子の数よりも大きく上回る種類がある抗原に、どのようにして多様な抗体を産みだすか、その仕組みの本質を理解しているかどうか、出題の意図です。図の解答では、遺伝子断片の名称や個数の正確さよりも、遺伝子断片の組合せにより抗体可変部遺伝子の多様性が産み出されることを理解している図となっているかを重視します。

小問2は、考える力、応用する力、創造性を問う問題です。未解決の問題、初めて出会う課題に、どのように取り組むかの問題解決力をみる内容となっています。一例として、自分がすでに知っていることを結びつける、自分の考えを導くための根拠を整理する、仮説を立てて検証する、といった工夫が考えられます。生物に関する理解に裏付けられている、自らのアイデアを論理的に根拠付けてある、ユニークである、様々な見方ができている等々の、良い点を重視して評価する採点を行います。

令和3年度用 想定問題

令和3年度から、筆記試験問題の様式が変更になりました。

令和2年度以前の過去問題は、様式が異なりますので、ご注意ください。

想定問題 1

脊椎動物の発生に関する次の文章を読み、以下の問1、問2に答えよ。

脊椎動物の体軸は、卵形成過程における母性因子などのはたらきにより形成されることが知られている。カエルの卵では、背腹軸は精子の進入点によって決定する。精子が進入すると、卵の表層が約30度回転し、進入点の反対側に^(a)灰色三日月環を生じ、背側が決定される。

一方、ニワトリの卵は、輸卵管の中を移動し始めるとただちに受精し、発生しながら、輸卵管から子宮の中を通過する。通過するときには、ほとんどの卵が鋭端を先にし、長軸を回転軸として、ゆっくり回転しながら移動する。卵黄はカラザにより卵のほぼ中央に保たれており、卵が子宮内を通過中、胚盤は密度が卵黄より小さいため最上部にとどまろうとするものの回転の方向に傾く(図1)。産卵後にニワトリに^{ふらん}孵卵された卵では、卵の内部を上から見たとき胚は図2の向きに発生する。

ニワトリ胚の前後軸の形成機構を調べるために、以下の実験1、2を行った。

＜実験1＞ 産卵された卵を図3のように横向きに置いて38℃の孵卵器で育てたところ、ニワトリに^{ふらん}孵卵された胚(図2)と同じ向きに発生した。

＜実験 2＞ 子宮の中から、まだ前後軸の決定していない産卵 10 時間前の卵を取り出した（以後、子宮卵とよぶ）。子宮卵の鈍端を下にして、子宮の中と同じ温度（41℃）で 10 時間孵卵したあと、横向きに置いて、ニワトリの体温と同じ温度（38℃）で育てたところ、卵の内部を上から見たとき胚は図 4 の向きに発生した。

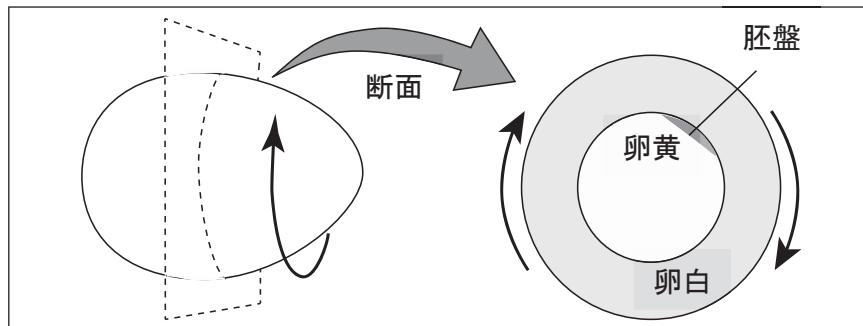


図 1

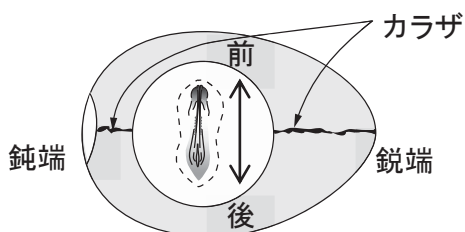


図 2

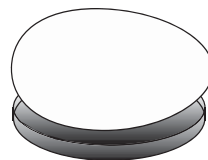


図 3

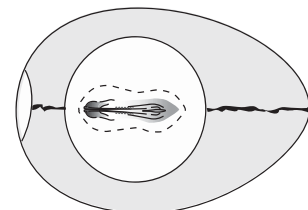


図 4

- 問 1 下線部 (a) に関して、カエルの発生において中胚葉の背腹軸が決定されるしくみを、500 字以内で説明せよ。灰色三日月環との位置関係、形成体（オーガナイザー）ができる仕組みとその果たす役割を含めること。
- 問 2 実験 1, 2 の結果から、ニワトリ胚の前後軸形成に何が関与すると考えられるか。その要因を一つ推測し、その要因が前後軸形成に関わっていることを検証するために、適切と思われる実験を考え、500 字以内で説明せよ。最初に、推測する要因が何であることを記すこと。

想定問題 2

次の文章を読み、以下の問 1, 問 2 に答えよ。

1900 年前後のメンデルの法則の再発見は、遺伝学に大きな影響を与え、遺伝子が何であるかの探求が始まる重要な契機となった。19 世紀半ば、メンデルはエンドウ豆の交雑実験を行った結果を数量的に扱い、遺伝現象の単位として“要素（element）”を考えることにより、結果を説明できることを見出した。この“要素”は後に遺伝子と呼ばれるようになった。19 世紀半ばには、ダーウィンとウォレスによる自然選択説が発表され、社会的に大きな影響をもたらしたが、その変異の源に関しては不明であった。1900

年代初頭に、ド・フリースにより発表された突然変異説は、進化論のみならず遺伝子研究にも影響を与えた。

その影響を受けた一人であるモーガンは、遺伝子が染色体上に存在する実在の因子であることを証明し、染色体地図を作成した。その後、遺伝子の物質的基盤が染色体に求められた。(a)多くの研究者が遺伝物質の有力な候補として DNA 以外のものを考えていた中、1952 年までの一連の研究により、遺伝子の本体が DNA であることが明らかにされた。1953 年の DNA 二重らせん構造の発表、1958 年のクリックによるセントラルドグマの提唱、1960 年代のニーレンバーグらとコラーナらによるコドン表の完成など、主要な研究成果が相次ぎ出され、(b)DNA の塩基配列情報が遺伝情報であることが解明された。

問 1 下線部 (a) に関し、1952 年までの一連のどのような研究により、DNA が遺伝子の本体であることが証明されたか、筋道立てて 500 字以内で説明せよ。その中で、遺伝物質の有力な候補として当初考えられていたものについて、それは何か、有力と考えられた理由の簡潔な説明、どのようにして否定されたかを含めること。

問 2 下線部 (b) に関し、現在では、塩基配列以外の情報も遺伝に関与することが明らかとなってきた。環境や生活習慣による形質が世代を超えて遺伝すること、特に、父親の肥満の影響が精子を経由して孫の世代の死亡率に影響を与えるという研究結果がマスコミでも紹介され、常識をくつがえすものとして一般的な注目を集めている。

父親から DNA 配列以外の情報が精子を経由して子へと伝わるとすれば、あなたなら、どのような機構を考え、その仮説を証明するためにどのような実験を考えるかを、500 字以内で説明せよ。

総合型選抜 [過去の入試問題・出題意図] ウェブページ

総合型選抜のページの下の方にあります。

<https://admissions.titech.ac.jp/admission/college/ao.html>

令和 3 年度から、筆記試験問題の様式が変更になりました。

令和 2 年度以前の過去問題は、様式が異なりますので、ご注意ください。



オープンキャンパス・説明会

高校生・受験生のみなさんを対象に、オープンキャンパス、学院・入試説明会、個別相談会などを開催しています。

(新型コロナ対策下はオンライン開催となります)。

<https://admissions.titech.ac.jp/admission/event/>



総合型選抜 面接問題 生物に関する設問、過去の例

面接では、生命理工学分野に対する志望動機、学習意欲、これまでの取り組みなどに加え、生物に関する設問に答えてもらいます。以下は、その設問例です。

令和3年度

体細胞分裂と減数分裂の違いについて説明して下さい。

遺伝子操作の方法について、あなたが知っている方法について説明してください。

令和2年度

酸素呼吸と光合成の分子レベルでの共通点と違いを説明してください。

老化のメカニズムについて、あなたはどのように考えますか。

平成31年度（令和元年度）

多細胞生物では、離れた場所にある細胞に情報を伝えるとき、液性因子を使うことがあります。このような液性因子のことを何と呼びますか。

概日（がいじつ）リズム（サーカディアンリズム）とは、生物の活動がほぼ1日を周期として変化するリズムのことをいいます。生物にとって概日リズムが果たす役割や、概日リズムを刻むことができる機構について、あなたの考えを話してください。

平成30年度

顕微鏡は生物学の発展に大きな役割を果たしてきました。どのような種類の顕微鏡がありますか？また、それぞれの特徴を簡単に説明して下さい。

自然免疫と適応免疫（獲得免疫）について、それぞれ簡単に説明して下さい。

平成29年度

メンデルの発見は現代の生命科学の発展に大きく貢献しました。その発見について説明して下さい。次に、この発見がどのように現代に貢献したかを述べて下さい。

放射線は生体に悪影響を与えますが、一方、生命科学の研究や医療に役立ちます。悪影響と役立つことについて、それぞれ例を挙げて説明して下さい。

出題の意図

「生物」を勉強していれば答えられる問いと、深く勉強しているか・思考力があるかの問いとを組み合わせるようにしています。

「生物」を学んでいるか、考えられているかを問う設問ですから、直接の答えが思い浮かばないと思った時は、質問に関連したことで、学んで来たこと考えていることを答えてもらうようにしてください。日頃の学習に取り組んでもらうことが意図です。

東工大では1年次に物理学を必修科目として学びます

受験で物理を選択しなかった総合型選抜入学生対象に、物理相談教員などサポート体制を整えています。大学の物理は、数学に近くなり、考え方のコツをつかんでもらうと、わかりやすくなります。毎年、総合型選抜入学の皆さんも、物理の単位を取得して、新しい学びを広げています。

生命理工学院では、生命に関わる様々な領域で、
世界最高レベルの研究・開発を推進し、
数多くの優れた成果を打ち出しています。

2016 年ノーベル生理学・医学賞受賞 大隅良典栄誉教授からのメッセージ

科学は人類が営々として築き上げてきた知の体系ですから、私達科学を志す者も、自分が生きている時代と切り離すことはできません。私がオートファジーとよばれる生命現象に



興味を持ち、酵母を使ったのも、その 1 つの例です。自然界の成り立ちに対する私達の理解は加速度的に広がっていますが、まだまだ沢山の未解明の問題があります。解けたと思ったことも、それは次のステップの始まりにすぎません。科学や技術がもたらしてきた成果だけに眼を奪われることなく、科学的な思考と大きな視野が、今後の人類の未来に大切であると私は思っています。

私からの若者へのメッセージは、未来に向かって思考しようということです。自分の前に何か凄い権威が有るようになるとすれば、それは学問が停滞していることを意味しています。先達を越えて行くのは当たり前だという若者の気概こそが、前進の駆動力だと思います。今日の膨大な情報に惑わされず、そして周りを気にせずに自分の興味や考えを大切に育てて下さい。そして自分自身が納得できる人生を、豊かに逞しく生きて欲しいと思います。

生命理工学院パンフレット「生命理工学へのご招待」より
<https://educ.titech.ac.jp/bio/publications/>

問合せ先

東京工業大学 学士課程 入学試験に関すること

[学務部 入試課] e-mail: nyu.gak@jim.titech.ac.jp

生命理工学院 入学試験に関すること

[生命理工アドミッション委員会] e-mail: admissions@bio.titech.ac.jp



生命理工学院・生命理工学系のサイト

教育、研究室・研究紹介、ニュース、入学案内一覧・新着Topics、広報誌など、生命理工学院に関する情報がまとまっています。

右上の[系詳細情報]からは、「生命理工学院の受験を考えている方へ」

や「学内教育プログラム」などの情報を閲覧できます。 <https://educ.titech.ac.jp/bio/>





Tokyo Tech