

秋田工業高等専門学校	物質工学科（生物コース）	開講年度	平成31年度（2019年度）
------------	--------------	------	----------------

学科到達目標

- 1
2 本校では、次に示すアドミッションポリシーにしたがい、調査書に重点を置くとともに作文と面接により人物を見極める推薦選抜、および国語・数学・理科・英語の学力試験に重点を置くとともに調査書と面接により人物を見極める学力選抜を行うことにより入学者を決定する。
- 3
4 1. 理数系に興味のある人
5 2. 新しいことを知りたい、理解したいという学習意欲のある人
6 3. 自ら新しいことに取り組むなど、チャレンジ精神旺盛な人
7 4. ものづくりに関心のある人

〔本科カリキュラムポリシー〕

卒業認定方針を達成するために、以下の（A）～（F）および各学科のカリキュラムポリシーを定め、各科目は1～3年次は50点以上、4～5年次は60点以上を合格と評価する。

～教養教育～

（A）自らの意思を的確に表現し行動できる能力、知識を整理し総合化できる能力、技術者倫理等、人間としての素養を年齢の発達段階に応じて修得する。

（B）工学基礎としての自然科学系科目を深く理解する。

（C）世界の多様な国・地域の歴史・伝統・文化を理解する能力、互いの意思の疎通ができる実践的な英語能力を修得する。

～専門教育～

（D）実践的かつ専門的な知識と技術の基礎となる専門基礎学力を修得する。

（E）教養教育による工学基礎および専門基礎を土台とし、現象・動作を具体的に理解できる実践的な能力を修得する。

（F）問題・課題解決のための方法・手段を模索し、実行できる能力を身につける。

（各学科のカリキュラムポリシー）

物質工学科：有機材料、無機材料等に関するバイオテクノロジーを含む合成技術と得られた分子、物質、材料の構造や物性を評価できる技術を修得する。工業化された際の製造プロセスを最適化する技術と運転・管理技術を修得する。

科目区分	授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数										担当教員				
					1年		2年		3年		4年		5年						
					前	後	前	後	前	後	前	後	前	後					
専門	必修	生物化学工学	0001	学修単位	2									2					上松 仁
専門	必修	酵素化学	0002	学修単位	2													2	伊藤 浩之
専門	必修	分子生物学	0003	学修単位	2												2		伊藤 浩之

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	生物化学工学
科目基礎情報					
科目番号	0001		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	物質工学科 (生物コース)		対象学年	4	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	自製プリントの配布				
担当教員	上松 仁				
到達目標					
1. 解糖系、クエン酸回路、呼吸鎖を異化代謝から説明できる。2. 異化代謝と同化代謝の役割を理解して、炭素の流れを別々に説明できる。3. 1モルのグルコースから異化代謝で生成されるATPの数を数えることができる。4. 微生物の増殖曲線における状態が説明できる。5. 回分培養、流加培養、連続培養の特徴が説明できる。6. 連続培養の定常状態における菌体収支と物質収支が計算できる。7. 培養槽の平衡状態における溶存酸素濃度および酸素移動容量係数を計算することができる。8. 好気と嫌気の代謝メカニズムの相違点をエネルギー代謝と増殖反応モデルから説明できる。9. タンパク質の生産を遺伝子の発現から説明できる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目 1	化学反応式、酵素、ATP、電子の流れから説明できる。	炭素、ATP、電子の流れから説明できる。	異化代謝における炭素の流れを説明できない。		
評価項目 2	異化代謝と同化代謝をエネルギーの共役から説明できる。	炭素の流れを異化代謝と同化代謝で区別できる。	炭素の流れを異化代謝と同化代謝で区別できない。		
評価項目 3	基質レベルと酸化的リン酸化でのATPの生成反応を説明できる。	大まかにどの反応でいくつのATPが生成するかを説明できる。	異化代謝でいくつのATPが生成するかを説明できない。		
評価項目 4	フェーズにおける微生物の状態が説明でき菌体増殖を計算できる。	フェーズにおける微生物の状態が説明できる。	フェーズにおける微生物の状態が説明できない。		
評価項目 5	回分培養、流加培養、連続培養の特徴と用途が説明できる。	回分培養、流加培養、連続培養の特徴が説明できる。	回分培養、流加培養、連続培養の特徴が説明できない。		
評価項目 6	連続培養を定常状態で運転する為の条件を導き出せる。	連続培養の定常状態における菌体収支と物質収支が計算できる。	連続培養の定常状態における菌体収支と物質収支が計算できない。		
評価項目 7	培養槽の平衡状態における溶存酸素濃度および酸素移動容量係数を計算でき、応用できる。	培養槽の平衡状態における溶存酸素濃度および酸素移動容量係数を計算することができる。	培養槽の平衡状態における溶存酸素濃度および酸素移動容量係数を計算することができない。		
評価項目 8	好気と嫌気の代謝メカニズムの相違点を例を上げて説明できる。	好気と嫌気の代謝メカニズムの相違点を説明できる。	好気と嫌気の代謝メカニズムの相違点を説明できる。		
評価項目 9	タンパク質の生産を遺伝子の発現から説明でき、組み換えタンパク質の生産を説明できる。	タンパク質の生産を遺伝子の発現から説明できる。	タンパク質の生産の仕組みが説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	微生物の培養と微生物を用いた物質生産に必要な基礎的事項を学び、微生物反応を定量的に捉え、工学的な考察ができるようになる。微生物の増殖速度、生産物生産速度、呼吸速度の表し方とこれに応じた培養条件の決め方、微生物反応の制御方法、スケールアップについての考え方を修得する。				
授業の進め方と授業内容・方法	講義形式で行う。適宜、演習を行う。試験結果が合格点に達しない場合、理解度を再確認するための再試験を行うことがある。				
注意点	合格点は60点である。中間試験、学年末試験を総合的に判断し、到達度で判断する。 学年総合成績 = (後期中間成績 + 学年末成績) / 2				
授業計画					
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標		
後期	1週	微生物反応のエネルギーの流れ、物質代謝とエネルギー代謝	解糖、クエン酸回路、呼吸鎖をエネルギーの代謝から説明できる。		
	2週	高エネルギーリン酸化化合物	生体におけるATPの役割が理解できる。		
	3週	増殖収率	増殖収率とエネルギー効率の関連についての考察ができる。		
	4週	微生物の増殖反応モデル：回分培養	回分培養の特性を示す式を導くことができる。		
	5週	微生物の増殖反応モデル：流加培養	流加培養の特性が説明できる。		
	6週	微生物の増殖反応モデル：連続培養	連続培養の特性を示す式を導くことができる。		
	7週	増殖速度に及ぼす要因について	増殖速度を減少させる要因が説明できる。		
	8週	到達度試験 (後期中間)	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。		
	9週	培養における酸素移動理論：溶存酸素濃度と呼吸速度	溶存酸素濃度と呼吸速度の関係式を導くことができる。		
	10週	培養における酸素移動理論：酸素移動容量係数 (KLa)	培養槽における酸素収支をKLaと呼吸速度で定量的に説明できる。		
	11週	通気培養槽のスケールアップ法	スケールアップする際の種々の留意点について説明できる。		
	12週	嫌気培養のメカニズム：アルコール発酵、乳酸発酵	嫌気培養の代謝メカニズムをエネルギー代謝と増殖反応モデルから説明できる。		
	13週	好気培養のメカニズム：酢酸発酵、アミノ酸発酵、抗生物質生産	好気培養の代謝メカニズムをエネルギー代謝と増殖反応モデルから説明できる。		
	14週	タンパク質生産のメカニズム	タンパク質の生産を遺伝子の発現から説明できる。		
	15週	到達度試験 (後期末)	上記項目について学習した内容の理解度を確認する。		
	16週	試験の解説と解答、授業アンケート	到達度試験の解説と解答、本授業のまとめ、および授業アンケート		
評価割合					

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	0	0	0	0	0	70
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	酵素化学		
科目基礎情報							
科目番号	0002	科目区分	専門 / 必修				
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2				
開設学科	物質工学科 (生物コース)	対象学年	5				
開設期	後期	週時間数	2				
教科書/教材	参考書: 酵素-科学と工業 講談社, はじめての酵素化学 シーエムシー						
担当教員	伊藤 浩之						
到達目標							
1. 酵素を構成するアミノ酸の構造と性質, 高次構造を形成する結合と高次構造の形成過程を説明できる 2. 酵素の効率的な精製法の基本原理を説明できる 3. 酵素反応と酵素反応速度論を理解し, 酵素機能解析の基本を説明できる 4. 酵素反応の阻害について説明できる							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)				
評価項目1	タンパク質を構成するアミノ酸の構造と性質, 高次構造を形成する結合と高次構造の形成過程を明確に理解し, 説明できる	タンパク質を構成するアミノ酸の構造と性質, 高次構造を形成する結合と高次構造の形成過程を理解できる。	タンパク質を構成するアミノ酸の構造と性質, 高次構造を形成する結合と高次構造の形成過程を理解できない。				
評価項目2	酵素の効率的な精製法の基本原理を説明できる	酵素の効率的な精製法の基本原理の概略を説明できる	酵素の効率的な精製法の基本原理を説明できない				
評価項目3	酵素反応と酵素反応速度論について十分に理解し, 酵素機能解析の基本を説明できる	酵素反応と酵素反応速度論について理解できる	酵素反応と酵素反応速度論について理解できない				
評価項目4	酵素反応の阻害について反応速度論的に説明できる	酵素反応の阻害の概要について説明できる	酵素反応の阻害について説明できない				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	酵素の構成成分であるアミノ酸の構造と性質を理解し, 生命現象に極めて重要な役割を果たす酵素の構造と機能を関連づけて学習する。また, 酵素反応速度論的解析や酵素反応の阻害についてその基本を理解する。						
授業の進め方と授業内容・方法	講義形式で行う。必要に応じて適宜課題やレポートの提出を求める。						
注意点	合格点は60点である。到達度試験の結果を70%, レポートを20%, 課題を10%で評価する。 総合評価 = (後期中間到達度試験 + 後期末到達度試験) × 0.35 + レポート評価点 × 0.2 + 課題評価点 × 0.1 (講義を受ける前) : 生物化学, 生物化学工学, 応用微生物学の内容を十分に理解しておくこと (講義を受けた後) : 課題レポートおよび復習を行い, 各自で授業の内容が理解できているか確認すること						
授業計画							
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標				
後期	1週	授業ガイダンス 酵素について	授業の進め方と評価の仕方について説明する 酵素に関する歴史を説明できる				
	2週	酵素の構造(1)	酵素を構成するアミノ酸の構造と性質を説明できる				
	3週	酵素の構造(2)	アミノ酸のペプチド結合, 配列決定法を説明できる				
	4週	酵素の構造(3)	タンパク質の二次構造の概要を説明できる				
	5週	酵素の構造(4)	タンパク質の三次構造および四次構造の概要を説明できる				
	6週	酵素の精製(1)	生体から酵素を単離し分析する概要を説明できる				
	7週	酵素の精製(2)	生体から酵素を単離し分析する概要を説明できる				
	8週	到達度試験	学習した内容の理解度を確認する				
	9週	試験の解説と解答 酵素特性(1)	試験の解説と解答 酵素の性質, 活性表現, 分類方法などを説明できる				
	10週	酵素特性(2)	酵素の性質, 活性表現, 分類方法などを説明できる				
	11週	酵素反応と反応速度論(1)	酵素反応速度論を説明できる				
	12週	酵素反応と反応速度論(2)	酵素反応速度論を説明できる				
	13週	酵素反応の調節(1)	酵素の阻害様式, アロステリック酵素の特性を説明できる				
	14週	酵素反応の調節(2)	酵素の阻害様式, アロステリック酵素の特性を説明できる				
	15週	到達度試験	学習した内容の理解度を確認する				
	16週	試験の解説と解答	試験の解説と解答				
評価割合							
	試験	発表	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	20	0	0	10	100
知識の基本的な理解	60	0	10	0	0	10	80
思考・推論・創造への適用力	10	0	5	0	0	0	15
総合的な学習経験と創造的思考力	0	0	5	0	0	0	5

秋田工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	分子生物学		
科目基礎情報							
科目番号	0003	科目区分	専門 / 必修				
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2				
開設学科	物質工学科 (生物コース)	対象学年	5				
開設期	前期	週時間数	2				
教科書/教材	参考書: 基礎分子生物学 (第4版) 田村隆明・村松正實 著 東京化学同人						
担当教員	伊藤 浩之						
到達目標							
1. 核酸の構造と機能について説明できる 2. 遺伝情報の維持について説明できる 3. 遺伝情報の変化について説明できる 4. 遺伝情報の発現 (転写・翻訳) について説明できる 5. 遺伝情報の転写調節機構について説明できる 6. 基本的な遺伝子操作について説明できる							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)				
評価項目1	核酸の構造と機能について十分に理解し説明できる	核酸の構造と機能についておおむね説明できる	核酸の構造と機能について説明できない				
評価項目2	DNAの複製機構を分子レベルで説明できる	DNAの複製機構を分子レベルでおおむね説明できる	DNAの複製機構を分子レベルで説明できない				
評価項目3	変異による遺伝情報の変化を分子レベルで理解し説明できる	変異による遺伝情報の変化を分子レベルで理解しおおむね説明できる	変異による遺伝情報の変化を分子レベルで理解し説明できない				
評価項目4	遺伝情報の転写および翻訳の仕組みを分子レベルで理解し説明できる	遺伝情報の転写および翻訳の仕組みを分子レベルで理解しおおむね説明できる	遺伝情報の転写および翻訳の仕組みを分子レベルで理解し説明できない				
評価項目5	遺伝情報の転写調節機構を理解し説明できる	遺伝情報の転写調節機構を理解しおおむね説明できる	遺伝情報の転写調節機構を理解し説明できない				
評価項目6	遺伝子操作の基本技術について理解し説明できる	遺伝子操作の基本技術について理解しおおむね説明できる	遺伝子操作の基本技術について理解し説明できない				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	分子生物学は、生命現象を分子レベルで理解する学問の一分野である。本講義では、生命現象の根幹にある「遺伝情報の流れ」に着目し、遺伝子の構造や機能、遺伝情報の維持、変化、発現を分子レベルで理解し、組換えDNA技術の重要性や基礎技術について説明できる能力を修得することを目的とする。						
授業の進め方と授業内容・方法	講義形式で行う。必要に応じて適宜課題やレポートの提出を求める。						
注意点	合格点は60点である。定期試験の結果を70%、課題レポートの結果を30%の比率で評価する。 総合評価 = (到達度試験 (前期中間) 評価点 + 到達度試験 (前期末) 評価点) / 2 × 0.7 + 課題レポート × 0.3 (講義を受ける前) : 生物基礎, 生物, 生物化学, 生物化学工学, 応用微生物学の内容を確実に理解しておくこと。 (講義を受けた後) : 課題レポートおよび復習を行い、各自で授業の内容が理解できているか確認すること。						
授業計画							
	週	授業内容・方法	週ごとの到達目標				
前期	1週	授業ガイダンス 分子生物学の基礎	授業の進め方と評価の仕方について説明する 分子生物学の発展に寄与した発見について説明できる				
	2週	遺伝子の構造と機能	核酸や染色体の基本構造や遺伝情報の流れを説明できる				
	3週	遺伝情報の維持	DNAの複製機構を分子レベルで説明できる				
	4週	遺伝情報の変化	変異による遺伝情報の変化について分子レベルで説明できる				
	5週	遺伝子の発現: 転写	転写の開始, 伸長, 終結について説明できる				
	6週	遺伝子発現調節(1)	原核生物におけるオペロンとその発現調節について説明できる				
	7週	遺伝子発現調節(2)	原核生物におけるオペロンとその発現調節について説明できる				
	8週	到達度試験 (前期中間)	上記項目について学習した内容の理解度を確認する				
	9週	遺伝子発現調節(3)	真核生物における発現調節と転写後調節について説明できる				
	10週	遺伝子発現調節(4)	真核生物における発現調節と転写後調節について説明できる				
	11週	遺伝子の発現: 翻訳(1)	翻訳によるタンパク質の生合成機構について説明できる				
	12週	遺伝子の発現: 翻訳(2)	翻訳後のタンパク質の選別輸送と翻訳後修飾について説明できる				
	13週	遺伝子操作の基礎(1)	遺伝子工学に用いられる酵素の機能と役割について説明できる				
	14週	遺伝子操作の基礎(2)	遺伝子クローニングの全体像を理解し、遺伝子のクローニング技術について説明できる				
	15週	到達度試験 (前期末)	上記項目について学習した内容の理解度を確認する				
	16週	試験の解説と解答	試験の解説と解答				
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100

基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
專門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0