





# I 数学

【本科における教育領域の到達目標】			(1)	(1)	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)	(4)	(4)	(4)	(5)
1 目標													
専門分野の基本的問題の解決に数学の知識や計算技術を用いることができるとともに、数学の知識等を専門分野での現象に関連付けて活用できる。													
2 学習内容の取り扱い													
学習内容の取り扱いに関しては、次の事項に配慮するものとする。													
・中学校の学習の成果を活用するとともに、専攻科数学および物理・専門科目との連携を密にし、スムーズにカリキュラムが展開するように指導計画を作成する。													
・学習内容の履修学年については特に指定せず、高専毎の独自のカリキュラム設計に沿って柔軟に運用する。													
・学習内容の専門科目での履修を妨げるものではない。													
・下記以外の学習内容を取り扱うことを妨げるものではない。													
学習内容	到達目標	目標水準											
積分法	不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	3			3				3				
	置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	3						3					
	定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	3						3	3			3	
	分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	3						3	3				
積分法の応用	簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	3						3					
	簡単な場合について、曲線の長さを定積分で求めることができる。	3						3					
	簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。	3						3					
級数	簡単な1変数関数の局所的な1次近似式を求めることができる。	3			3								
	1変数関数のテイラー展開を理解し、基本的な関数のマクローリン展開を求めることができる。	3			3								
	オイラーの公式を理解し、複素数変数の指数関数の簡単な計算や微分ができる。	3			3								
偏微分	2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。	3						3					
	合成関数の偏微分法を利用して、偏導関数を求めることができる。	3						3					
	簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。	3						3					
	偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。	3						3					
重積分	2重積分の定義を理解し、簡単な2重積分を累次積分に直して求めることができる。	3						3					
	極座標に変換することによって2重積分を求めることができる。	3						3					
	2重積分を用いて、簡単な立体の体積を求めることができる。	3						3					
微分方程式	微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	3							3	3	3	3	
	簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。	3								3			
	定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。	3								3			
確率・統計	独立試行の確率、余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解し、簡単な場合について、確率を求めることができる。	3								3			
	条件付き確率、確率の乗法定理、独立事象の確率を理解し、簡単な場合について確率を求めることができる。	3								3			
	1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。	3								3			
	2次元のデータを整理して散布図を作成し、相関係数・回帰直線を求めることができる。	3								3			

## II-A 物理

【本科における教育領域の到達目標】			(1)	(2)	(3)	(3)	(4)	(4)
物理学の基本知識を修得し、自らの工学分野に応用できる。さらにその過程で、自然現象を系統的・論理的に考えていく能力を養い、広く自然の諸現象を科学的に解明するための物理的な見方、考え方を身に付ける。 ・物体の運動に関する基礎的な計算をすることができる。 ・熱や波、電気に関する様々な現象を物理法則と関連付けて考えることができる。			物理	物理	応用物理 I	物理化学 I	物質工学実験 I (物理化学)	応用物理 II
【内容の取扱い】								
・数学や専門科目との連携を密にして、各学習項目、内容の履修学年や順番について十分考慮し、スムーズにカリキュラムが展開できるよう指導計画を作成する。 ・科学技術の進歩に対応し、その理解のために必要となる基礎的な知識を習得できるよう工夫する。 ・実験や観察を通して物理現象を理解し、考察する力を育てることに留意する。								
【専攻科における教育領域の到達目標】								
本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。								
【一般的な科目名】								
物理、応用物理								
学習内容	到達目標	目標水準						
物体の運動(力学分野)	速度と加速度の概念を説明できる。	3	3		3			3
	平均の速度、平均の加速度を計算することができる。	3	3					
	直線および平面運動において、2物体の相対速度、合成速度を求めることができる。	3	3	3	3			
	等加速度直線運動の公式を用いて、物体の座標、時間、速度に関する計算ができる。	3	3		3			
	平面内を移動する質点の運動を位置ベクトルの変化として扱うことができる。	3		3	3			3
	物体の変位、速度、加速度を微分・積分を用いて相互に計算することができる。	3			3			3
落体の運動(力学分野)	自由落下、及び鉛直投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3	3					3
	水平投射、及び斜方投射した物体の座標、速度、時間に関する計算ができる。	3		3				3
いろいろな力(力学分野)	物体に作用する力を図示することができる。	3	3					
	力の合成と分解をすることができる。	3	3					
	質点にはたらく力のつりあいの問題を解くことができる。	3	3					
	重力、抗力、張力、圧力について説明できる。	3	3					
	フックの法則を用いて、弾性力の大きさを求めることができる。	3	3					
運動の法則(力学分野)	慣性の法則について説明できる。	3			3			3
	作用と反作用の関係について、具体例を挙げて説明できる。	3	3					
	運動の法則について説明できる。	3	3		3			3
	運動方程式を用いた計算ができる。	3	3		3			3
	簡単な運動について微分方程式の形で運動方程式を立て、初期値問題として解くことができる。	3			3			3
摩擦(力学分野)	静止摩擦力がはたらいっている場合の力のつりあいについて説明できる。	3	3					3
	最大摩擦力に関する計算ができる。	3	3					
	動摩擦力に関する計算ができる。	3	3					
力学的エネルギー(力学分野)	仕事と仕事率に関する計算ができる。	3	3					3
	物体の運動エネルギーに関する計算ができる。	3	3					3
	重力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	3					3

## II-A 物理

【本科における教育領域の到達目標】			(1)	(2)	(3)	(3)	(4)	(4)
物理学の基本知識を修得し、自らの工学分野に応用できる。さらにその過程で、自然現象を系統的・論理的に考えていく能力を養い、広く自然の諸現象を科学的に解明するための物理的な見方、考え方を身に付ける。 ・物体の運動に関する基礎的な計算をすることができる。 ・熱や波、電気に関する様々な現象を物理法則と関連付けて考えることができる。								
【内容の取扱い】 ・数学や専門科目との連携を密にして、各学習項目、内容の履修学年や順番について十分考慮し、スムーズにカリキュラムが展開できるよう指導計画を作成する。 ・科学技術の進歩に対応し、その理解のために必要となる基礎的な知識を習得できるよう工夫する。 ・実験や観察を通して物理現象を理解し、考察する力を育てることに留意する。								
【専攻科における教育領域の到達目標】 本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。								
【一般的な科目名】 物理、応用物理								
学習内容	到達目標	目標水準	(1)	(2)	(3)	(3)	(4)	(4)
	弾性力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3	3					3
	力学的エネルギー保存則について理解し、様々な物理量の計算に利用できる。	3	3					3
運動量(力学分野)	物体の質量と速度から運動量を求めることができる。	3		3				3
	運動量の差が力積に等しいことを理解し、様々な物理量の計算に利用できる。	3		3				3
	運動量保存則について理解し、様々な物理量の計算に利用できる。	3		3				3
単振動・円運動(力学分野)	周期、振動数など単振動を特徴づける諸量を求めることができる。	3			3			3
	単振動における変位、速度、加速度、力の関係を説明できる。	3			3			3
	等速円運動をする物体の速度、角速度、加速度、向心力に関する計算ができる。	3			3			3
万有引力(力学分野)	万有引力の法則を説明し、物体間にはたらく万有引力を求めることができる。	3			3			3
	万有引力による位置エネルギーに関する計算ができる。	3			3			3
角運動量(力学分野)	力のモーメントを求めることができる。	3			3			3
	角運動量を求めることができる。	3			3			3
	角運動量保存則について理解し、具体的な例を挙げて説明できる。	3			3			3
剛体(力学分野)	剛体における力のつり合いに関する計算ができる。	3			3			3
	重心の定義について理解し、重心に関する計算ができる。	3			3			3
	一様な棒などの簡単な形状に対する慣性モーメントを求めることができる。	3			3			3
	剛体の回転運動について、回転の運動方程式を立てて解くことができる。	3			3			3
温度と熱(熱分野)	原子や分子の熱運動と絶対温度との関連について説明できる。	3	3					
	時間の推移とともに、熱の移動によって熱平衡状態に達することを説明できる。	3	3					
	物体の熱容量と比熱を用いた計算ができる。	3	3				3	
	熱量の保存則を表す式を立て、熱容量や比熱を求めることができる。	3	3				3	
仕事と熱(熱分野)	動摩擦力がする仕事は、一般に熱となることを説明できる。	3		3		3		
	ボイル・シャルルの法則、理想気体の状態方程式を用いて、気体の圧力、温度、体積に関する計算ができる。	3		3				
	気体の内部エネルギーについて説明できる。	3		3				

## II-A 物理

【本科における教育領域の到達目標】			(1)	(2)	(3)	(3)	(4)	(4)
物理学の基本知識を修得し、自らの工学分野に応用できる。さらにその過程で、自然現象を系統的・論理的に考えていく能力を養い、広く自然の諸現象を科学的に説明するための物理的な見方、考え方を身に付ける。 ・物体の運動に関する基礎的な計算をすることができる。 ・熱や波、電気に関する様々な現象を物理法則と関連付けて考えることができる。								
【内容の取扱い】								
・数学や専門科目との連携を密にして、各学習項目、内容の履修学年や順番について十分考慮し、スムーズにカリキュラムが展開できるよう指導計画を作成する。 ・科学技術の進歩に対応し、その理解のために必要となる基礎的な知識を習得できるよう工夫する。 ・実験や観察を通して物理現象を理解し、考察する力を育てることに留意する。								
【専攻科における教育領域の到達目標】								
本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。								
【一般的な科目名】								
物理、応用物理								
学習内容	到達目標	目標水準						
	熱力学第一法則と定積変化・定圧変化・等温変化・断熱変化について説明できる。	3		3				
エネルギー(熱分野)	エネルギーには多くの形態があり互いに変換できることを具体例を挙げて説明できる。	3		3			3	
	不可逆変化について理解し、具体例を挙げることができる。	3		3				
	熱機関について理解し、熱効率に関する計算ができる。	3		3				
波の伝わり方と種類(波動分野)	波の振幅、波長、周期、振動数、速さについて説明できる。	3	3		3			
	横波と縦波の違いについて説明できる。	3	3		3			
重ね合わせの原理と波の干渉(波動分野)	波の重ね合わせの原理について説明できる。	3	3		3			
	波の独立性について説明できる。	3	3		3			
	2つの波が干渉するとき、互いに強めあう条件と弱めあう条件について計算できる。	3			3			
	定常波の特徴(節、腹の振動のようすなど)を説明できる。	3	3		3			
波の反射・屈折・回折(波動分野)	ホイヘンスの原理について説明できる。	3			3			
	波の反射の法則、屈折の法則、および回折について説明できる。	3			3			
音波・発音体(波動分野)	弦の長さや弦を伝わる波の速さから、弦の固有振動数を求めることができる。	3	3		3			
	気柱の長さや音速から、開管、閉管の固有振動数を求めることができる(開口端補正は考えない)。	3	3		3			
	共振、共鳴現象について具体例を挙げることができる。	3	3		3			
	一直線上の運動において、ドップラー効果による音の振動数変化を求めることができる。	3			3			
光波(波動分野)	自然光と偏光の違いについて説明できる。	3			3			
	光の反射角、屈折角に関する計算ができる。	3			3			
	波長の違いによる分散現象によってスペクトルが生じることを説明できる。	3			3			
電荷(電気分野)	導体と不導体の違いについて、自由電子と関連させて説明できる。	3		3				3
	クーロンの法則が説明できる。	3		3				3
	クーロンの法則から、点電荷の間にはたらく静電気力を求めることができる。	3		3				3
	電場・電位について説明できる。	3		3				3
	オームの法則を説明し、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	3	3					

## II-A 物理

<p><b>【本科における教育領域の到達目標】</b> 物理学の基本知識を修得し、自らの工学分野に応用できる。さらにその過程で、自然現象を系統的・論理的に考えていく能力を養い、広く自然の諸現象を科学的に解明するための物理的な見方、考え方を身に付ける。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・物体の運動に関する基礎的な計算をすることができる。</li> <li>・熱や波、電気に関する様々な現象を物理法則と関連付けて考えることができる。</li> </ul> <p><b>【内容の取扱い】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・数学や専門科目との連携を密にして、各学習項目、内容の履修学年や順番について十分考慮し、スムーズにカリキュラムが展開できるよう指導計画を作成する。</li> <li>・科学技術の進歩に対応し、その理解のために必要となる基礎的な知識を習得できるよう工夫する。</li> <li>・実験や観察を通して物理現象を理解し、考察する力を育てることに留意する。</li> </ul> <p><b>【専攻科における教育領域の到達目標】</b> 本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。</p> <p><b>【一般的な科目名】</b> 物理、応用物理</p>			(1) 物理	(2) 物理	(3) 応用物理 I	(3) 物理化学 I	(4) 物質工学実験 I (物理化学)	(4) 応用物理 II
学習内容	到達目標	目標水準						
電流(電気分野)	抵抗を直列接続、及び並列接続したときの合成抵抗の値を求めることができる。	3	3					
	ジュール熱や電力を求めることができる。	3	3			3		

## II-B 物理実験

【本科における教育領域の到達目標】			(1) 物理	(2) 物理	(3) 応用物理 I
実験・観察を通して物理現象を理解し、考察する力を身に付けるとともに、様々な物理量の測定を通して、実験器具やコンピュータ、情報通信機器などの使い方、レポートの書き方を修得する。さらに測定値のデータ処理において、有効数字の意味や誤差の処理、最小二乗法、グラフの作成など、実験全般に関する基本的な事柄を身に付ける。 ・安全に実験が行えるよう、機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。 ・実験報告書の作成を通じて、書き方に関する基礎的事項を身に付けている。 ・実験結果を座学で学んだ内容と関連付けて考えることができる。					
【内容の取扱い】					
・下に示す6分野の実験のうち、3分野以上の実験(演示実験を含む)を行う。 ・各実験は専門科目も含めた全体の授業の中で実施する。従って物理系座学や、他の専門科目で実施しても良い。 ・コンピュータや情報通信機器など先端技術の活用や、少人数グループでの探究活動、発表など個性的な取り組みが推奨される。					
学習内容	到達目標	目標水準			
安全教育	測定機器などの取り扱い方を理解し、基本的な操作を行うことができる。	3	3		
	安全を確保して、実験を行うことができる。	3	3		
報告書作成	実験報告書を決められた形式で作成できる。	3	3		
	有効数字を考慮して、データを集計することができる。	3	3		
実験(3分野以上)	以下の6分野に関する実験に基づき、代表的な物理現象を説明できる。	—			
	力学に関する分野	3	3	3	3
	熱に関する分野	3	3		
	波に関する分野	3	3		
	光に関する分野	3	3		3
	電磁気に関する分野	3			
	電子・原子に関する分野	3			

## II-C 化学

【本科における教育領域の到達目標】 工学的課題に化学的な観点から取り組むことができる基本的な知識として、代表的な材料、物質の成り立ち、化学反応などについての概念を用いたり、必要な計算ができる。 (1)化学と人間生活、(2)物質の構成、(3)物質の変化について理解し、説明できる。			(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)
【専攻科における教育領域の到達目標】 本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。			(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)
【一般的な科目名】 化学			(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)
学習内容	到達目標	目標水準	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)
化学と人間生活のかかわり	代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。	3	3						
	洗剤や食品添加物等の化学物質の有効性、環境へのリスクについて説明できる。	3	3						
物質の成分	物質が原子からできていることを説明できる。	3	3	3				3	3
	単体と化合物がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	3	3	3					3
	同素体がどのようなものか具体例を挙げて説明できる。	3	3	3					3
	純物質と混合物の区別が説明できる。	3	3	3	3				3
	混合物の分離法について理解でき、分離操作を行う場合、適切な分離法を選択できる。	3	3	3	3				
物質の三態	物質を構成する分子・原子が常に運動していることが説明できる。	3		3					3
	水の状態変化が説明できる。	3							3
	物質の三態とその状態変化を説明できる。	3							3
気体の状態方程式	ボイルの法則、シャルルの法則、ボイル-シャルルの法則を説明でき、必要な計算ができる。	3							3
	気体の状態方程式を説明でき、気体の状態方程式を使った計算ができる。	3							3
原子の構造	原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	3	3	3				3	3
	同位体について説明できる。	3	3	3					3
	放射性同位体とその代表的な用途について説明できる。	3	3						
電子配置	原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。	3	3	3				3	3
	価電子の働きについて説明できる。	3	3	3				3	3
イオン	原子のイオン化について説明できる。	3	3	3					3
	代表的なイオンを化学式で表すことができる。	3	3	3	3				3
元素の周期律	原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。	3	3					3	3
	元素の性質を周期表(周期と族)と周期律から考えることができる。	3	3						3
イオン結合	イオン式とイオンの名称を説明できる。	3	3	3	3				3
	イオン結合について説明できる。	3	3	3				3	3
	イオン結合性物質の性質を説明できる。	3	3	3					3
	イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	3	3	3					3
共有結合	共有結合について説明できる。	3	3	3				3	3
	構造式や電子式により分子を書き表すことができる。	3	3	3				3	3
金属結合と金属の	自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。	3	3	3					3

## II-C 化学

【本科における教育領域の到達目標】 工学的課題に化学的な観点から取り組むことができる基本的な知識として、代表的な材料、物質の成り立ち、化学反応などについての概念を用いたり、必要な計算ができる。 (1)化学と人間生活、(2)物質の構成、(3)物質の変化について理解し、説明できる。			(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)
【専攻科における教育領域の到達目標】 本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。			(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)
【一般的な科目名】 化学			(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)
学習内容	到達目標	目標水準	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)
結晶	金属の性質を説明できる。	3	3	3					3
原子量・分子量・式量と物質質量	原子の相対質量が説明できる。	3	3	3					3
	天然に存在する原子が同位体の混合物であり、その相対質量の平均値として原子量を用いることを説明できる。	3	3	3					3
	アボガドロ定数を理解し、物質質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。	3	3	3					
	分子量・式量がどのような意味をもつか説明できる。	3	3	3					
化学反応式	気体の体積と物質質量の関係を説明できる。	3	3	3					
	化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。	3	3	3	3				3
溶液の濃度	化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。	3	3	3	3				3
	電離について説明でき、電解質と非電解質の区別ができる。	3	3	3	3				
酸と塩基	質量パーセント濃度の説明ができ、質量パーセント濃度の計算ができる。	3	3		3				
	モル濃度の説明ができ、モル濃度の計算ができる。	3	3		3				
	酸・塩基の定義(ブレンステッドまで)を説明できる。	3	3	3	3	3	3		3
pH	酸・塩基の化学式から酸・塩基の価数をつけることができる。	3	3	3	3				3
	電離度から酸・塩基の強弱を説明できる。	3	3	3	3				3
中和	pHを説明でき、pHから水素イオン濃度を計算できる。また、水素イオン濃度をpHに変換できる。	3	3	3	3				
酸化と還元	中和反応がどのような反応であるか説明できる。また、中和滴定の計算ができる。	3	3		3				
金属のイオン化傾向	酸化還元反応について説明できる。	3	3	3	3	3	3		3
	イオン化傾向について説明できる。	3	3		3				3
電池	金属の反応性についてイオン化傾向に基づき説明できる。	3	3		3				3
	ダニエル電池についてその反応を説明できる。	3	3	3					3
	鉛蓄電池についてその反応を説明できる。	3	3						3
	一次電池の種類を説明できる。	3	3						3
電気分解	二次電池の種類を説明できる。	3	3						3
	電気分解反応を説明できる。	3	3	3					3
	電気分解の利用として、例えば電解めっき、銅の精錬、金属のリサイクルへの適用など、実社会における技術の利用例を説明できる。	3	3						
	ファラデーの法則による計算ができる。	3	3						3

## II-D 化学実験

【本科における教育領域の到達目標】 化学的な事象・現象についての観察、実験などを行い、自然に対する関心や探究心を高めるための実験からなる教育領域である。 ・安全に実験が行えるように、薬品や火気の取り扱いなどを理解し、代表的な器具の取り扱い、基本操作(気体発生、ろ過等)ができる。 ・目的に応じた適切な測定テーマを選択し、測定データをもとに必要な計算や考察をしてレポートを作成できる。			(1) 化学	(2) 化学	(2) 物質工学実験 I
【専攻科における教育領域の到達目標】 本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。					
【一般的な科目名】 ・本科:化学実験					
学習内容	到達目標	目標水準			
安全	実験の基礎知識(安全防具の使用法、薬品、火気の取り扱い、整理整頓)を持っている。	3	3	3	3
	事故への対処の方法(薬品の付着、引火、火傷、切り傷)を理解し、対応ができる。	3	3	3	3
レポート作成	測定と測定値の取り扱いができる。	3	3	3	3
	有効数字の概念・測定器具の精度が説明できる。	3	3	3	3
	レポート作成の手順を理解し、レポートを作成できる。	3	3	3	3
基本操作	ガラス器具の取り扱いができる。	3	3	3	3
	基本的な実験器具に関して、目的に応じて選択し正しく使うことができる。	3	3	3	3
	試薬の調製ができる。	3	3	3	3
	代表的な気体発生の実験ができる。	3		3	3
	代表的な無機化学反応により沈殿を作り、ろ過ができる。	3		3	3

## Ⅱ-E ライフサイエンス・アースサイエンス

<p><b>【本科における教育領域の到達目標】</b>  環境面や生態面に配慮して工学に取り組むための基本的なライフサイエンス・アースサイエンスの基礎知識を身に付ける。  (1) 地球の概観、内部と活動  惑星としての地球の特徴及び地球表層や内部に見られる地学的事象を理解し、地球表層や内部を相互に関連して、地球の歴史の経過の中でとらえることができる。  (2) 生命の共通性と多様性  地球上の生物が多様であり、かつ共通性があることを理解している。  (3) 大気と海洋  地球の大気圏及び水圏での現象を理解し、それらが太陽放射エネルギーを原動力としていることを理解すること。また、気象との関係を説明できる。  (4) 地球上の植生、生態系  日本および世界には様々なバイオームがあることを知り、その成因について理解していること。生態系の成り立ちについて理解している。  (5) 人間活動と地球環境の保全  人間活動と地球環境の保全について考えることができる。</p> <p><b>【専攻科における教育領域の到達目標】</b>  本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。</p> <p><b>【一般的な科目名】</b>  総合理科</p>			(1) G l o b a l  L i f e  S c i e n c e
学習内容	到達目標	目標水準	
地球の概観	太陽系を構成する惑星の中に地球があり、月は地球の衛星であることを説明できる。	3	3
	地球は大気と水で覆われた惑星であることを説明できる。	3	3
	陸地および海底の大地形とその形成を説明できる。	3	3
地球の内部と活動	地球の内部構造を理解して、内部には何があるか説明できる。	3	3
	マグマの生成と火山活動を説明できる。	3	3
	地震の発生と断層運動を理解できる。	3	3
	地球科学を支えるプレートテクトニクスを説明できる。	3	3
	プレート境界における地震活動の特徴とそれに伴う地殻変動などについて説明できる。	3	3
生物の多様性と共通性	地球上の生物の多様性について説明できる。	3	3
	生物の共通性と進化の関係について説明できる。	3	3
	生物に共通する性質について説明できる。	3	3
大気と海洋	大気圏の構造・成分を理解し、大気圧を説明できる。	3	3
	大気の熱収支を理解し、大気の運動を説明できる。	3	3

## Ⅱ-E ライフサイエンス・アースサイエンス

<p><b>【本科における教育領域の到達目標】</b>  環境面や生態面に配慮して工学に取り組むための基本的なライフサイエンス・アースサイエンスの基礎知識を身に付ける。</p> <p>(1) 地球の概観、内部と活動  惑星としての地球の特徴及び地球表層や内部に見られる地学的事象を理解し、地球表層や内部を相互に関連して、地球の歴史の経過の中でとらえることができる。</p> <p>(2) 生命の共通性と多様性  地球上の生物が多様であり、かつ共通性があることを理解している。</p> <p>(3) 大気と海洋  地球の大気圏及び水圏での現象を理解し、それらが太陽放射エネルギーを原動力としていることを理解すること。また、気象との関係を説明できる。</p> <p>(4) 地球上の植生、生態系  日本および世界には様々なバイオームがあることを知り、その成因について理解していること。生態系の成り立ちについて理解している。</p> <p>(5) 人間活動と地球環境の保全  人間活動と地球環境の保全について考えることができる。</p> <p><b>【専攻科における教育領域の到達目標】</b>  本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。</p> <p><b>【一般的な科目名】</b>  総合理科</p>			(1)  G l o b a l  L i f e  S c i e n c e
学習内容	到達目標	目標水準	
大気と海洋	大気の大循環を理解し、大気中の風の流れなどの気象現象を説明できる。	3	3
	海水の運動を理解し、潮流、高潮、津波などを説明できる。	3	3
地球上の植生	植生の遷移について説明でき、そのしくみについて説明できる。	3	3
	世界のバイオームとその分布について説明できる。	3	3
	日本のバイオームの水平分布、垂直分布について説明できる。	3	3
生態系	生態系の構成要素(生産者、消費者、分解者、非生物的環境)とその関係について説明できる。	3	3
	生態ピラミッドについて説明できる。	3	3
	生態系における炭素の循環とエネルギーの流れについて説明できる。	3	3
人間活動と地球環境の保全	熱帯林の減少と生物多様性の喪失について説明できる。	3	3
	有害物質の生物濃縮について説明できる。	3	3
	地球温暖化の問題点、原因と対策について説明できる。	3	3





### Ⅲ-C 社会

<b>【本科における教育領域の到達目標】</b> ○国際社会に生きる平和で民主的な国家・社会の形成者として主体的に社会に参画し、社会が抱える諸問題の解決のために人文・社会科学の知識・理論・情報を利用できる。			(1) G l o b a l  A w a r e n e s s	(1) 現 代 社 会	(1) 地 理	(2) 日 本 史	(3) 世 界 史
<b>【内容の取扱い】</b> ・地理歴史的分野、公民的分野が相互に関係しあうことに留意して学習を進めること。 ・「社会」の「学習内容」の一部は、「Ⅳ-B 技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史(技術者倫理の基本と実践、情報倫理、環境倫理、国際貢献・地域貢献、知財教育、法令順守、技術史の基本と実践、持続可能性などの学習内容)」や「Ⅳ-C 情報リテラシー」、「Ⅳ-D グローバリゼーション・異文化多文化理解の学習内容」、「Ⅱ-E ライフサイエンス・アースサイエンス」、「Ⅶ 汎用的技能」、「Ⅷ 態度・志向性(人間力)」と深く関連していることに留意して学習を進めること。 ・裁判員制度が施行されていること、選挙権の行使が18歳より可能になったことを踏まえ、主体的に社会の形成に参画しようとする態度を養うことに留意して学習を進めること。							
<b>【一般的な科目名】</b> 地理、世界史、日本史、現代社会、倫理、政治・経済							
学習内容	到達目標	目標水準					
※地理歴史的分野	世界の資源、産業の分布や動向の概要を説明できる。	3			3		
	民族、宗教、生活文化の多様性を理解し、異なる文化・社会が共存することの重要性について考察できる。	3			3		
	近代化を遂げた欧米諸国が、19世紀に至るまでに、日本を含む世界を一体化していく過程について、その概要を説明できる。	3				1	3
	帝国主義諸国の抗争を経て二つの世界大戦に至る日本を含む世界の動向の概要を説明し、平和の意義について考察できる。	3				1	3
	第二次世界大戦後の冷戦の展開からその終結に至る日本を含む世界の動向の概要を説明し、そこで生じた諸問題を歴史的に考察できる。	3				1	3
	19世紀後期以降の日本とアジア近隣諸国との関係について、その概要を説明できる。	3				1	3
※公民的分野	人間の生涯における青年期の意義と自己形成の課題を理解し、これまでの哲学者や先人の考え方を手掛かりにして、自己の生き方および他者と共に生きていくことの重要性について考察できる。	3		3			
	自己が主体的に参画していく社会について、基本的人権や民主主義などの基本原理を理解し、基礎的な政治・法・経済のしくみを説明できる。	3		3			
現代社会の考察	現代社会の特質や課題に関する適切な主題を設定させ、資料を活用して探究し、その成果を論述したり討論したりするなどの活動を通して、世界の人々が協調し共存できる持続可能な社会の実現について人文・社会科学の観点から展望できる。	3	3				

「地理歴史的分野」、「公民的分野」は、必ずしも教科・科目名を意味するものではない。また、  
 ※ 言うまでもなく「到達目標」がどの「学習内容」に属するかは固定的でなく、「地理歴史的分野」が公民の科目で「公民的分野」が地理歴史の科目で達成されることはあり得る。



IV-B 技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史

【本科における教育領域の到達目標】 技術者倫理、技術者としての社会的責任、現代に至るまでの技術の発展がもたらしてきた影響をもとに、責任ある行動をとるための基本的な事柄について理解することを目標とする。 ・技術者倫理、情報倫理、環境倫理、法令順守、社会の持続可能性に基づいて、技術者としてとるべき行動を説明することができる。 ・国際社会および地域の発展に対しての技術者の役割を説明できる。 ・知的財産の重要性や活用の重要性を理解している。			(1) 国際創造工学基礎	(1) 情報リテラシー	(2) 情報処理	(3) 環境化学基礎	(3) 物質工学実験 I (無機)	(3) 物質工学実験 I (有機)	(4) 物質工学実験 I (物理化学)	(4) 物質工学実験 I (機器)	(4) 課題研究	(5) 応用微生物工学
【専攻科における教育領域の到達目標】 本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。												
【一般的な科目名】 ・技術者倫理、法律、知的財産、技術史、地域社会、現代社会												
学習内容	到達目標	目標水準										
技術者倫理の基本と実践	技術者倫理が必要とされる社会的背景や重要性を認識している。	3	3									3
	説明責任、製造物責任、リスクマネジメントなど、技術者の行動に関する基本的な責任事項を説明できる。	3				3	3	3	3			3
	社会における技術者の役割と責任を説明できる。	3	3									
	現代社会の具体的な諸問題を題材に、自ら専門とする工学分野に関連させ、技術者倫理観に基づいて、取るべきふさわしい行動を説明できる。	3				3						
情報倫理	情報技術の進展が社会に及ぼす影響、個人情報保護法、著作権などの法律について説明できる。	3		3								
	高度情報通信ネットワーク社会の中核にある情報通信技術と倫理との関わりを説明できる。	3		3								
環境倫理	環境問題の現状についての基本的な事項について把握し、科学技術が地球環境や社会に及ぼす影響を説明できる。	3				3						
	環境問題を考慮して、技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。	3				3						
国際貢献・地域貢献	国際社会における技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。	3				3						3
	過疎化、少子化など地方が抱える問題について認識し、地域社会に貢献するために科学技術が果たせる役割について説明できる。	3				3					3	3
知的財産	知的財産の社会的意義や重要性の観点から、知的財産に関する基本的な事項を説明できる。	3			3						3	
	知的財産の獲得などで必要な新規アイデアを生み出す技法などについて説明できる。	3			3						3	
法令順守	技術者の社会的責任、社会規範や法令を守ること、企業内の法令順守(コンプライアンス)の重要性について説明できる。	3										3
	技術者を目指す者として、諸外国の文化・慣習などを尊重し、それぞれの国や地域に適用される関係法令を守ることの重要性を把握している。	3										3
技術史の基本と実践	科学技術が社会に与えてきた影響をもとに、技術者の役割や責任を説明できる。	3	3			3						
	科学者や技術者が、様々な困難を克服しながら技術の発展に寄与した姿を通じ、技術者の使命・重要性について説明できる。	3	3			3						
持続可能性	全ての人々が将来にわたって安心して暮らせる持続可能な開発を実現するために、自らの専門分野から配慮すべきことが何かを説明できる。	3				3						3
	技術者を目指す者として、平和の構築、異文化理解の推進、自然資源の維持、災害の防止などの課題に力を合わせて取り組んでいくことの重要性を認識している。	3				3						

## IV-C 情報リテラシー

<p>【本科における教育領域の到達目標】            専門分野によらずセキュリティーに配慮して情報技術を活用し、課題解決のための基本的なアルゴリズムを考え、実装できるようになることを目標とする。            ・情報を収集、処理、発信するための基本的なハードウェア、ソフトウェアに関する知識を活用できる。            ・特定の課題に対し、アルゴリズムを考え、実装することができる。            ・情報セキュリティーに配慮した基本的な情報収集・発信、情報の保護ができる。</p> <p>【専攻科における教育領域の到達目標】            本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。</p> <p>【一般的な科目名】            ・プログラミング、基礎情報工学</p>			(1) 情報リテラシー	
学習内容	到達目標	目標水準		
情報の基礎	情報を適切に収集・処理・発信するための基礎的な知識を活用できる。	3	3	
	論理演算と進数変換の仕組みを用いて基本的な演算ができる。	3	3	
	コンピュータのハードウェアに関する基礎的な知識を活用できる。	3	3	
情報ネットワーク	情報伝達システムやインターネットの基本的な仕組みを把握している。	3	3	
アルゴリズム	同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在しうることを知っている。	3	3	
	与えられた基本的な問題を解くための適切なアルゴリズムを構築することができる。	3	3	
	任意のプログラミング言語を用いて、構築したアルゴリズムを実装できる。	3	3	
情報セキュリティー	情報セキュリティーの必要性および守るべき情報を認識している。	3	3	
	個人情報とプライバシー保護の考え方についての基本的な配慮ができる。	3	3	
	インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威を認識している	3	3	
	インターネット(SNSを含む)やコンピュータの利用における様々な脅威に対して実践すべき対策を説明できる。	3	3	

IV-D グローバリゼーション・異文化多文化理解

<p>【本科における教育領域の到達目標】          将来諸外国の人々と良好な関係を築いて仕事を進めていくことを想定し、必要な知識や果たすべき役割、とるべき態度を理解することを目標とする。          ・諸外国の文化・習慣・価値観等を理解し、尊重しなければならないことを知っている。</p> <p>【専攻科における教育領域の到達目標】          本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。</p> <p>【一般的な科目名】          ・異文化交流、地理、歴史、海外研修</p>			(1) G l o b a l  A w a r e n e s s	(1) 地 理	(3) 世 界 史	(3) 環 境 化 学 基 礎
学習内容	到達目標	目標水準				
グローバルゼーション・異文化多文化理解	それぞれの国の文化や歴史に敬意を払い、その違いを受け入れる寛容さが必要であることを認識している。	3		3	3	
	様々な国の生活習慣や宗教的信条、価値観などの基本的な事項について説明できる。	3		3	3	
	異文化の事象を自分たちの文化と関連付けて解釈できる。	3	3			
	それぞれの国や地域の経済的・社会的な発展に対して科学技術が果たすべき役割や技術者の責任ある行動について説明できる。	3				3

## V-E-1 有機化学

【本科における教育領域の到達目標】 有機化学系科目は、有機材料となる化合物の性質や生命科学の現象を理解するための基礎となる有機化合物の構造とその性質・反応を学ぶ領域である。 ・有機化合物に関して、IUPACの命名法を使い、構造から名前を、また名前から構造を結びつけることができる。 ・代表的な官能基に関して、その性質を説明でき、それらの官能基について代表的な反応およびその分子内への導入法を示すことができる。			(2)	(2)	(3)	(3)	(4)
【専攻科における教育領域の到達目標】 本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。			(2)	(2)	(3)	(3)	(4)
【一般的な科目名】 ・本科:有機化学、高分子化学 ・専攻科:高分子化学、有機反応論			(2)	(2)	(3)	(3)	(4)
学習内容	到達目標	目標水準	(2)	(2)	(3)	(3)	(4)
有機化学の定義	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。	4		4	4		4
	代表的な官能基を有する化合物を含み、IUPACの命名法に基づき、構造から名前、名前から構造の変換ができる。	4		3	4		4
有機化合物の構造と結合	$\sigma$ 結合と $\pi$ 結合について説明できる。	4			4		4
	混成軌道を用い物質の形を説明できる。	4			4		4
	誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。	4			4		4
	$\sigma$ 結合と $\pi$ 結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	4			4		
	ルイス構造を書くことができ、それを利用して反応に結びつけることができる。	4		3	4		
	共鳴構造について説明できる。	4			4		4
炭化水素	炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。	4		3	4		4
	芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。	4			4		4
立体化学	分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	4			4		4
	構造異性体、シーストランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	4			4		4
	化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。	4			4		4
官能基による分類と各化合物の特性、反応	代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。	4		3	4		4
	それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。	4			4	4	4
	代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	4			4	4	4
高分子化学序論	高分子化合物がどのようなものか説明できる。	4	4				4
	代表的な高分子化合物の種類と、その性質について説明できる。	4	4				4
	高分子の分子量、一次構造から高次構造、および構造から発現する性質を説明できる。	4					4
	高分子の熱的性質を説明できる。	4					4
高分子合成	重合反応について説明できる。	4	4				4
	重縮合・付加重合・重付加・開環重合などの代表的な高分子合成反応を説明でき、どのような高分子がこの反応によりできているか区別できる。	4	4				4
	ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の反応を説明できる。	4					4
	ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の特徴を説明できる。	4					4

## V-E-1 有機化学

<p><b>【本科における教育領域の到達目標】</b>          有機化学系科目は、有機材料となる化合物の性質や生命科学の現象を理解するための基礎となる有機化合物の構造とその性質・反応を学ぶ領域である。          ・有機化合物に関して、IUPACの命名法を使い、構造から名前を、また名前から構造を結びつけることができる。          ・代表的な官能基に関して、その性質を説明でき、それらの官能基について代表的な反応およびその分子内への導入法を示すことができる。</p> <p><b>【専攻科における教育領域の到達目標】</b>          本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。</p> <p><b>【一般的な科目名】</b>          ・本科:有機化学、高分子化学          ・専攻科:高分子化学、有機反応論</p>			(2) 化学ゼミナール	(2) 有機化学 I	(3) 有機化学 I	(3) 物質工学実験 I (有機)	(4) 有機化学 II
学習内容	到達目標	目標水準					
有機反応論	電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。	4				4	
	反応機構に基づき、生成物が予測できる。	4				4	

## V-E-2 無機化学

【本科における教育領域の到達目標】			(2)	(3)	(4)
原子の構造や結合状態など物質の本質を理解する根幹となり、近年の材料開発の発展を無機化学分野から支える科目からなる教育領域である。 ・物質を構成する基本単位である様々な元素の性質を理解し、各元素が持つ特異な性質が原子核を取りまく電子の様々な振る舞いによることを周期表と関連付けて説明できること。 ・元素の組み合わせからなる様々な無機元素および化合物の構造、結合状態、性質について説明することができる。 ・基本的な無機材料に関して用途、構造、合成反応等を理解している。					
【専攻科における教育領域の到達目標】					
本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。					
【一般的な科目名】					
・本科: 無機化学 ・専攻科: 無機材料、結晶化学、セラミックス					
学習内容	到達目標	目標水準			
原子の電子配置と周期律	主量子数、方位量子数、磁気量子数について説明できる。	4	3	4	
	電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。	4	3	4	
	パウリの排他原理、軌道のエネルギー準位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。	4	3	4	
	価電子について理解し、希ガス構造やイオンの生成について説明できる。	4	3	4	
	元素の周期律を理解し、典型元素や遷移元素の一般的な性質を説明できる。	4	3	4	
	イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度について説明できる。	4	3	4	
化学結合と分子の構造	イオン結合と共有結合について説明できる。	4	3	4	
	基本的な化学結合の表し方として、電子配置をルイス構造で示すことができる。	4	4	4	
	金属結合の形成について理解できる。	4	3	4	
	代表的な分子に関して、原子価結合法(VB法)や分子軌道法(MO法)から共有結合を説明できる。	4		4	
	電子配置から混成軌道の形成について説明することができる。	4	3	4	
結晶構造と格子	結晶の充填構造・充填率・イオン半径比など基本的な計算ができる。	4	4	3	
その他の結合	配位結合の形成について説明できる。	4		4	4
	水素結合について説明できる。	4		4	
錯体の化学	錯体化学で使用される用語(中心原子、配位子、キレート、配位数など)を説明できる。	4		3	4
	錯体の命名法の基本を説明できる。	4			4
	配位数と構造について説明できる。	4		3	4
	代表的な錯体の性質(色、磁性等)を説明できる。	4		3	4
無機物質	代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。	4		4	

### V-E-3 分析化学

【本科における教育領域の到達目標】			(2)	(3)	(5)	(5)
【専攻科における教育領域の到達目標】						
化学、環境、材料開発、生物などあらゆる分野において必要な物質(原子、イオン、分子、単体、化合物など)を分析するための理論や方法を学ぶための科目からなる教育領域である。 ・物理量の表現方法としての単位計算ができる。 ・化学反応(沈殿形成、錯体形成、電離など)や物理現象による状態変化について説明でき、必要な定量計算ができる。 ・標準的な機器分析の目的や特徴を理解し、分析対象に応じて選択することができる。 なおいくつかの達成目標は、分析実験や機器分析実験で、あるいはそれを併用することが理解(実践力の獲得)に有効である。			分析化学 I	機器分析	物質工学実験 III	分析化学 II
本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。						
【一般的な科目名】						
・本科: 分析化学、機器分析 ・専攻科: 応用分析化学						
学習内容	到達目標	目標水準				
定性分析	いくつかの代表的な陽イオンや陰イオンの定性分析のための化学反応について理解できる。	4	4			4
電解質溶液、沈殿の生成、錯体の生成	電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。	4				4
	溶解度・溶解度積について理解し必要な計算ができる。	4	4			4
	沈殿による物質の分離方法について理解し、化学量論から沈殿量の計算ができる。	4	4			4
	強酸、強塩基および弱酸、弱塩基についての各種平衡について説明できる。	4	4			4
	強酸、強塩基、弱酸、弱塩基、弱酸の塩、弱塩基の塩のpHの計算ができる。	4	4			4
	緩衝溶液とpHの関係について説明できる。	4	4			4
	錯体の生成について説明できる。	4	4			4
容量分析	陽イオンや陰イオンの関係した化学反応について理解し、溶液中の物質の濃度計算(定量計算)ができる。	4	4			4
	中和滴定についての原理を理解し、酸及び塩基濃度の計算ができる。	4	4			4
	酸化還元滴定についての原理を理解し、酸化剤及び還元剤の濃度計算ができる。	4	4		4	4
	キレート滴定についての原理を理解し、金属イオンの濃度計算ができる。	4	4			4
光分析法	光吸収について理解し、代表的な分析方法について説明できる。	4		4	4	
	Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。	4		4	4	
その他の分析法	イオン交換による分離方法についての概略を説明できる。	4		4		4
	溶媒抽出を利用した分析法について説明できる。	4			3	4
機器分析	無機および有機物に関する代表的な構造分析、定性、定量分析法等を理解している。	4		4	4	
	クロマトグラフィーの理論と代表的な分析方法を理解している。	4		4		
	特定の分析装置を用いた気体、液体、固体の分析方法を理解し、測定例をもとにデータ解析することができる。	4		4	4	

## V-E-4 物理化学

【本科における教育領域の到達目標】			(2) 化学ゼミナール	(3) 物理化学 I	(4) 物理化学 II	(5) 分析化学 II
学習内容	到達目標	目標水準				
<p>理論化学として物理化学の3本柱の構造・物性、平衡、速度論について理解する科目である。 本科では熱力学を中心に物理化学の基本を学ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・構造・物性論は、原子・分子の立場から原子構造・化合物を理解し、気体の性質、固体の性質等の各種計算ができる。</li> <li>・溶液論の理想希薄溶液としての束一的性質を理解し、分子量の計算等応用できる。</li> <li>・平衡論は、熱力学第1、2、3法則を理解し、自発的な変化の方向、熱化学、各種エネルギーの計算ができる。</li> <li>・化学平衡では、化学ポテンシャルを理解し、化学平衡定数を導き、質量作用の法則・ルシャトリエの法則を応用できる。</li> <li>・相律を用いて相平衡を説明でき、相平衡の基礎式を計算に応用できる。</li> <li>・速度論では、基本的な単純反応、連続反応、可逆反応、併発反応等を理解し、基本的な計算ができる。</li> <li>・界面やコロイドが日常生活で重要となり、界面現象の基本的な現象・性質を理解し、計算できる。</li> </ul> <p>【専攻科における教育領域の到達目標】 本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。</p> <p>【一般的な科目名】 ・本科:物理化学 ・専攻科:反応速度論、界面化学、量子化学、電気化学</p>						
学習内容	到達目標	目標水準				
原子核構造と放射能	放射線の種類と性質を説明できる。	4	4			
	放射性元素の半減期と安定性を説明できる。	4	4			
	年代測定の例として、C14による時代考証ができる。	4	4			
	核分裂と核融合のエネルギー利用を説明できる。	4	4			
気体の性質	気体の法則を理解して、理想気体の方程式を説明できる。	4		4		
	気体の分子速度論から、圧力を定義して、理想気体の方程式を証明できる。	4		4		
	実在気体の特徴と状態方程式を説明できる。	4		4		
	臨界現象と臨界点近傍の特徴を説明できる。	4		4		
	混合気体の分圧の計算ができる。	4		4		
混合物の理論	純物質の状態図(P-V、P-T)を理解して、蒸気圧曲線を説明できる。	4		4		
	2成分の状態図(P-x、y、T-x、y)を理解して、気液平衡を説明できる。	4		4		
	束一的性質を説明できる。	4		4		
	蒸気圧降下、沸点上昇より、溶質の分子量を計算できる。	4		4		
	凝固点降下と浸透圧より、溶質の分子量を計算できる。	4		4		
	相律の定義を理解して、純物質、混合物の自由度(温度、圧力、組成)を計算し、平衡状態を説明できる。	4		4		
状態変化に伴うエネルギー	熱力学の第一法則の定義と適用方法を説明できる。	4			4	
	エンタルピーの定義と適用方法を説明できる。	4			4	
	化合物の標準生成エンタルピーを計算できる。	4			4	
	エンタルピーの温度依存性を計算できる。	4			4	
	内部エネルギー、熱容量の定義と適用方法を説明できる。	4			4	
化学反応の平衡	平衡の記述(質量作用の法則)を説明できる。	4		4		
	諸条件の影響(ルシャトリエの法則)を説明できる。	4		4		

## V-E-4 物理化学

【本科における教育領域の到達目標】			(2) 化学ゼミナール	(3) 物理化学 I	(4) 物理化学 II	(5) 分析化学 II
学習内容	到達目標	目標水準				
<p>理論化学として物理化学の3本柱の構造・物性、平衡、速度論について理解する科目である。</p> <p>本科では熱力学を中心に物理化学の基本を学ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・構造・物性論は、原子・分子の立場から原子構造・化合物を理解し、気体の性質、固体の性質等の各種計算ができる。</li> <li>・溶液論の理想希薄溶液としての束一的性質を理解し、分子量の計算等応用できる。</li> <li>・平衡論は、熱力学第1、2、3法則を理解し、自発的な変化の方向、熱化学、各種エネルギーの計算ができる。</li> <li>・化学平衡では、化学ポテンシャルを理解し、化学平衡定数を導き、質量作用の法則・ルシャトリエの法則を応用できる。</li> <li>・相律を用いて相平衡を説明でき、相平衡の基礎式を計算に応用できる。</li> <li>・速度論では、基本的な単純反応、連続反応、可逆反応、併発反応等を理解し、基本的な計算ができる。</li> <li>・界面やコロイドが日常生活で重要となり、界面現象の基本的な現象・性質を理解し、計算できる。</li> </ul> <p>【専攻科における教育領域の到達目標】</p> <p>本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。</p> <p>【一般的な科目名】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本科:物理化学</li> <li>・専攻科:反応速度論、界面化学、量子化学、電気化学</li> </ul>						
学習内容	到達目標	目標水準				
	均一および不均一反応の平衡を説明できる。	4		4		
自発的な変化の方向	熱力学の第二・第三法則の定義と適用方法を説明できる。	4			4	
	純物質の絶対エントロピーを計算できる。	4			4	
	化学反応でのエントロピー変化を計算できる。	4			4	
	化合物の標準生成自由エネルギーを計算できる。	4			4	
	反応における自由エネルギー変化より、平衡定数・組成を計算できる。	4			4	
	平衡定数の温度依存性を計算できる。	4			4	
	気体の等温、定圧、定容および断熱変化のdU、W、Qを計算できる。	4			4	
化学反応速度	反応速度の定義を理解して、実験的決定方法を説明できる。	4		4		
	反応速度定数、反応次数の概念を理解して、計算により求めることができる。	4		4		
	微分式と積分式が相互に変換できて半減期が求められる。	4		4		
反応速度の理論	連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	4		4		
	律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	4		4		
電気化学	電池反応と電気分解を理解し、実用例を説明できる。	4				4

## V-E-5 化学工学

【本科における教育領域の到達目標】 化学工業を支える化学プラントに用いられる装置・機器、およびそこにおける化学反応・物理現象について学ぶための科目からなる教育領域である。 ・化学工学量論(単位、物質収支等)、および単位操作の基本的内容について理解し、各種の計算ができる。 ・流体輸送や反応器など、化学プラントにおける基本的な装置や単位操作を理解するための基礎を理解している。			(3) 物理化学 I	(4) 化学工学 I	(5) 物理化学 III	(5) 化学工学 II
【専攻科における教育領域の到達目標】 本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。						
【一般的な科目名】 ・本科: 化学工学 ・専攻科: プロセス工学						
学習内容	到達目標	目標水準				
物質収支	SI単位への単位換算ができる。	4	4	4		
	物質の流れと物質収支についての計算ができる。	4		4		
	化学反応を伴う場合と伴わない場合のプロセスの物質収支の計算ができる。	4		4		
液体と気体の流れ	管径と流速・流量・レイノルズ数の計算ができ、流れの状態(層流・乱流)の判断ができる。	4		4		
	流れの物質収支の計算ができる。	4		4		
	流れのエネルギー収支やエネルギー損失の計算ができる。	4		4		
	流体輸送の動力の計算ができる。	4		4		
物質の分離と精製	蒸留の原理について理解できる。	4				4
	単蒸留、精留・蒸留装置について理解できる。	4				4
	蒸留についての計算ができる(ラウールの法則、マッケーブシール法等)。	4				4
	基本的な抽出の目的や方法を理解し、抽出率など関係する計算ができる。	4				4
	吸着や膜分離の原理・目的・方法を理解できる。	4				4
反応装置	バッチ式と連続式反応装置について特徴や用途を理解できる。	4			4	4

## V-E-6 基礎生物

【本科における教育領域の到達目標】 生物の構造と働きに関する基本的知識を習得するために以下の項目を目標とする。 ・生物の共通性である、細胞、エネルギーと代謝、遺伝情報の発現について理解している。 ・生体の恒常性を維持するためのしくみを理解している。			(3)	(4)	(5)	(5)	(5)
【専攻科における教育領域の到達目標】 本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。			生物学	生物学	物質工学実験Ⅱ	物質工学実験Ⅲ	応用微生物工学
【一般的な科目名】 ・生物							
学習内容	到達目標	目標水準					
細胞	原核生物と真核生物の違いについて説明できる。	4	4		4	4	4
	核、ミトコンドリア、葉緑体、細胞膜、細胞壁、液胞の構造と働きについて説明できる。	4	4				
	葉緑体とミトコンドリアの進化の説について説明できる。	4	4	4			
エネルギーと代謝	代謝、異化、同化という語を理解しており、生命活動のエネルギーの通貨としてのATPの役割について説明できる。	4	4	4			
	酵素とは何か説明でき、代謝における酵素の役割を説明できる。	4	4				
	光合成及び呼吸の大まかな過程を説明でき、2つの過程の関係を説明できる。	4	4	4			
遺伝情報	DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。	4	4	4			
	遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。	4	4	4			
	染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。	4	4	4			
	細胞周期について説明できる。	4	4	4			
	分化について説明できる。	4	4	4			
	ゲノムと遺伝子の関係について説明できる。	4	4	4			
生体の恒常性	細胞膜を通しての物質輸送による細胞の恒常性について説明できる。	4	4				
	フィードバック制御による体内の恒常性の仕組みを説明できる。	4	4				4
	情報伝達物質とその受容体の働きを説明できる。	4	4				
	免疫系による生体防御のしくみを説明できる。	4	4				

## V-E-7 生物化学

【本科における教育領域の到達目標】			(3)	(4)
生物化学は生命現象と生体物質を化学によって説明する分野であり、近年発展の著しいバイオテクノロジーのみならず、広く生物の関わる工業技術の基礎となる。生物化学は、生体物質の生物化学と、酵素と代謝に関する内容を含み、両方を関連付けて理解できる必要がある。以下の項目を達成することを目標とする。 ・炭水化物、タンパク質、核酸、脂質について、生体内での機能と化学構造・性質を結びつけて理解している。 ・酵素の役割・性質、生体内における役割を理解している。 ・代謝における物質の変化とエネルギーの出入りを結びつけて理解している。				
【専攻科における教育領域の到達目標】				
本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。				
【一般的な科目名】				
生物化学				
学習内容	到達目標	目標水準		
生体物質と化学結合	タンパク質、核酸、多糖がそれぞれモノマーによって構成されていることを説明できる。	4	4	4
	生体物質にとって重要な弱い化学結合(水素結合、イオン結合、疎水性相互作用など)を説明できる。	4	4	4
糖	単糖と多糖の生物機能を説明できる。	4	4	
	単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について説明できる。	4	4	
	グリコシド結合を説明できる。	4	4	
	多糖の例を説明できる。	4	4	
脂質	脂質の機能を複数あげることができる。	4	4	
	トリアシルグリセロールの構造を説明できる。脂肪酸の構造を説明できる。	4	4	
	リン脂質が作るミセル、脂質二重層について説明でき、生体膜の化学的性質を説明できる。	4	4	
タンパク質	タンパク質の機能をあげることができ、タンパク質が生命活動の中心であることを説明できる。	4	4	
	タンパク質を構成するアミノ酸をあげ、それらの側鎖の特徴を説明できる。	4	4	
	アミノ酸の構造とペプチド結合の形成について構造式を用いて説明できる。	4	4	
	タンパク質の高次構造について説明できる。	4	4	
核酸	ヌクレオチドの構造を説明できる。	4	4	4
	DNAの二重らせん構造、塩基の相補的結合を説明できる。	4	4	4
	DNAの半保存的複製を説明できる。	4	4	4
	RNAの種類と働きを列記できる。	4	4	4
	コドンについて説明でき、転写と翻訳の概要を説明できる。	4	4	4
酵素	酵素の構造と酵素-基質複合体について説明できる。	4	4	
	酵素の性質(基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度)について説明できる。	4	4	
	補酵素や補欠因子の働きを例示できる。水溶性ビタミンとの関係を説明できる。	4	4	4

## V-E-7 生物化学

<p><b>【本科における教育領域の到達目標】</b>          生物化学は生命現象と生体物質を化学によって説明する分野であり、近年発展の著しいバイオテクノロジーのみならず、広く生物の関わる工業技術の基礎となる。生物化学は、生体物質の生物化学と、酵素と代謝に関する内容を含み、両方を関連付けて理解できることが必要である。以下の項目を達成することを目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炭水化物、タンパク質、核酸、脂質について、生体内での機能と化学構造・性質を結びつけて理解している。</li> <li>・酵素の役割・性質、生体内における役割を理解している。</li> <li>・代謝における物質の変化とエネルギーの出入りを結びつけて理解している。</li> </ul> <p><b>【専攻科における教育領域の到達目標】</b>          本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。</p> <p><b>【一般的な科目名】</b>          生物化学</p>			(3)	(4)
			生物化学	生物化学
学習内容	到達目標	目標水準		
異化	解糖系の概要を説明できる。	4	4	4
	クエン酸回路の概要を説明できる。	4	4	4
	酸化的リン酸化過程におけるATPの合成を説明できる。	4	4	4
	嫌気呼吸(アルコール発酵・乳酸発酵)の過程を説明できる。	4	4	4
同化	各種の光合成色素の働きを説明できる。	4	4	4
	光化学反応の仕組みを理解し、その概要を説明できる。	4	4	4
	炭酸固定の過程を説明できる。	4	4	4

## V-E-8 生物工学

【本科における教育領域の到達目標】 生物工学の基礎として、微生物の性質とその取扱い、微生物の代謝とその利用法について学習することを目標とする。 ・さまざまな微生物の種類とその特徴を理解し、微生物の培養方法について理解している。 ・微生物の生育について理解し、培養方法について理解している。 ・微生物の働きについて理解し、その応用方法について理解することを目標とする。			(5) 物質 工学 実験 II	(5) 物質 工学 実験 III	(5) 応用 微生物 工学
【専攻科における教育領域の到達目標】 本科での学習内容を、より応用的・実践的な課題解決に活用できること。					
【一般的な科目名】 ・本科:基礎微生物学 ・専攻科:生物工学					
学習内容	到達目標	目標水準			
微生物	原核微生物の種類と特徴について説明できる。	4	4	4	4
	真核微生物(カビ、酵母)の種類と特徴について説明できる。	4	4	4	4
微生物の増殖と培養	微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。	4			4
	微生物の育種方法について説明できる。	4			4
	微生物の培養方法について説明でき、安全対策についても説明できる。	4	4	4	4
微生物の代謝とその利用	アルコール発酵について説明でき、その醸造への利用について説明できる。	4			4
	食品加工と微生物の関係について説明できる。	4			4
	抗生物質や生理活性物質の例を挙げ、微生物を用いたそれらの生産方法について説明できる。	4			4
	微生物を用いた廃水処理・バイオレメディエーションについて説明できる。	4			4

VI-E 化学・生物系分野(実験・実習能力)

<p>有機化学実験</p> <p>【本科における教育領域の到達目標】 有機化学実験は有機合成実験に必要な単位操作を身に付け、実験を通して講義で学んだ反応の理解を深めることを目標とする。この目的のために以下の操作を含む実験を取り入れること。</p> <p>【専攻科における教育領域の到達目標】 本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。</p> <p>【一般的な科目名】 ・本科:有機化学実験</p>			(3)	(3)	(5)
			物質工学実験 I (無機)	物質工学実験 I (有機)	物質工学実験 II
学習内容	到達目標	目標水準			
有機合成化学実験 (単位操作)	加熱還流による反応ができる。	4		4	
	蒸留による精製ができる。	4		4	
	吸引ろ過ができる。	4	4	4	
	再結晶による精製ができる。	4	4	4	
	分液漏斗による抽出ができる。	4		4	4
	薄層クロマトグラフィによる反応の追跡ができる。	4		4	
	融点または沸点から生成物の確認と純度の検討ができる。	4		4	
	収率の計算ができる。	4	4	4	4

## VI-E 化学・生物系分野(実験・実習能力)

分析化学実験 【本科における教育領域の到達目標】 実験を通して容量分析、分離分析、機器分析の原理・概念を学ぶ教育領域である。 ・目的に応じた適切な分析方法を選択し、分析データをもとに必要な計算や解析をすることができる。  【専攻科における教育領域の到達目標】 本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。  【一般的な科目名】 ・本科:分析化学実験、機器分析 ・専攻科:応用機器分析			(2)	(4)
			物質工学実験 I	物質工学実験 I (機器)
学習内容	到達目標	目標水準		
中和滴定	中和滴定法を理解し、酸あるいは塩基の濃度計算ができる。	4	4	
酸化還元滴定	酸化還元滴定法を理解し、酸化剤あるいは還元剤の濃度計算ができる。	4	4	
キレート滴定	キレート滴定を理解し、錯体の濃度の計算ができる。	4	4	
定性分析	陽イオンおよび陰イオンのいずれかについて、分離のための定性分析ができる。	4	4	
機器分析	代表的な定性・定量分析装置としてクロマト分析(特にガスクロ、液クロ)や、物質の構造決定を目的とした機器(吸光光度法、X線回折、NMR等)、形態観察装置としての電子顕微鏡の中の代表的ないずれかについて、その原理を理解し、測定からデータ解析までの基本的なプロセスを行うことができる。	4		4
	固体、液体、気体の定性・定量・構造解析・組成分析等に関して必要な特定の分析装置に関して測定条件を選定し、得られたデータから考察をすることができる。	4		4

## VI-E 化学・生物系分野(実験・実習能力)

物理化学実験 <b>【本科における教育領域の到達目標】</b> 化学の現象を定量的にとらえ、その法則を数学的形式で表すことが特色であり、化学の他の諸分野の理論的な基礎になる物理化学の理解を深めるための実験からなる教育領域である。 ・測定と誤差についての理解により、有効数字の取り扱いができる。 ・目的に応じた適切な測定テーマを選択し、測定データをもとに必要な計算や解析をすることができる。			(4) 物質工学実験 I (物化)
<b>【専攻科における教育領域の到達目標】</b> 本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。  <b>【一般的な科目名】</b> ・本科:物理化学実験			
学習内容	到達目標	目標水準	
数値の取り扱い	温度、圧力、容積、質量等を例にとり、測定誤差(個人差・器差)、実験精度、再現性、信頼性、有効数字の概念を説明できる。	4	4
物性測定	各種密度計(ゲールサック、オストワルド等)を用いて、液体および固体の正確な密度を測定し、測定原理を説明できる。	4	4
	粘度計を用いて、各種液体・溶液の粘度を測定し、濃度依存性を説明できる。	4	4
熱測定	熱に関する測定(溶解熱、燃焼熱等)をして、定量的に説明できる。	4	4
分子量の測定	分子量の測定(浸透圧、沸点上昇、凝固点降下、粘度測定法等)により、束一的性質から分子量を求めることができる。	4	4
相平衡の測定	相平衡(液体の蒸気圧、固体の溶解度、液体の相互溶解度等)を理解して、平衡の概念を説明できる。	4	4
電気化学の測定	基本的な金属単極電位(半電池)を組み合わせ、代表的なダニエル電池の起電力を測定できる。また、水の電気分解を測定し、理論分解電圧と水素・酸素過電圧についても説明できる。	4	4
反応速度の測定	反応速度定数の温度依存性から活性化エネルギーを決定できる。	4	4

## VI-E 化学・生物系分野(実験・実習能力)

<p>化学工学実験</p> <p><b>【本科における教育領域の到達目標】</b>          化学工業を支える化学プラントに用いられる装置・機器、およびそこにおける化学反応・物理現象について実験を通して学ぶことを目標とする。          ・化学工業において応用されている種々の単位操作や反応操作を理解するため、実験データの解析を通して、化学プラントの運転管理に応用される、物質収支、エネルギー収支、物質の取扱等の理解を深めることを目標とする。          ※化学工学科等にあつては、これらの項目を系統的に理解することで、講義と実験の連動による理解の増進を図る。その他の化学系学科において、化学工学実験としての授業を設けない場合も、適宜諸物性の測定方法や蒸留操作(単蒸留)は、物理化学実験、有機化学実験等における単位操作として理解させる必要がある。</p> <p><b>【専攻科における教育領域の到達目標】</b>          本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。</p> <p><b>【一般的な科目名】</b>          ・本科:化学工学実験</p>			(5) 物質工学実験 I (化工)	
学習内容	到達目標	目標水準		
流体計測	流量・流速の計測、温度測定など化学プラント等で計測される諸物性の測定方法を説明できる。	4		4
液体の取扱	液体に関する単位操作として、特に蒸留操作の原理を理解しデータ解析の計算ができる。	4		4
物質移動	流体の関わる現象に関する実験を通して、気体あるいは液体の物質移動に関する原理・法則を理解し、物質収支やエネルギー収支の計算をすることができる。	4	4	

VI-E 化学・生物系分野(実験・実習能力)

生物工学実験 【本科における教育領域の到達目標】 生物工学実験は、生物工学の基礎となる実験方法を習得するとともに、実験を通して、微生物学と生物化学の知識を習得する科目である。 ・微生物分野においては、微生物を培養するための基本的な操作を習得すること、生物化学分野においては、生体物質を抽出し、分離し、解析することができることを目標とする。  【専攻科における教育領域の到達目標】 本科での学習内容をより応用的・実践的な課題解決に活用できること。  【一般的な科目名】 ・生物工学実験			(5) 物質工学実験Ⅱ	(5) 物質工学実験Ⅲ
学習内容	到達目標	目標水準		
微生物学分野	光学顕微鏡を取り扱うことができ、生物試料を顕微鏡下で観察することができる。	4	4	4
	滅菌・無菌操作をして、微生物を培養することができる。	4	4	4
生物化学分野	適切な方法や溶媒を用いて、生物試料から目的の生体物質を抽出し、ろ過や遠心分離等の簡単な精製ができる。	4	4	4
	分光分析法を用いて、生体物質を定量することができる。	4	4	4
	クロマトグラフィー法または電気泳動法によって生体物質を分離することができる。	4	4	4
	酵素の活性を定量的または定性的に調べることができる。	4	4	4

Ⅶ 汎用的技能

【本科における教育領域の到達目標】 他者の考えや立場を理解し、相手の意見を聞いて自分の意見を正しく伝えることができるとともに、仕事をする上で課題を発見・分析し、計画を立てて論理的に課題解決していけるようになるための教育領域である。 ・相手の立場や専門性に応じて多様な方法で円滑なコミュニケーションをとることができる。 ・相手の立場や専門性に応じて多様な方法で円滑なコミュニケーションをとることができる。 ・課題発見、情報収集、論理的な思考といった課題解決のためのスキルを実践することができる。			(1) 情報リテラシー	(1) 国語 I	(2) 国語 II	(3) 国語 III	(2) 化学ゼミナール	(2) 情報処理	(3) 物質工学実験 I (無機)	(3) 物質工学実験 I (有機)	(3) 特別活動	(3) 研修旅行	(4) 物質工学実験 I (機器分析)	(4) 物質工学実験 I (物理化学)	(4) 課題研究	(4) 研修旅行	(5) 物質工学実験 I (化学工学)	(5) 物質工学実験 II	(5) 物質工学実験 III	(5) 卒業研究	
学習内容	到達目標	目標水準																			
コミュニケーションスキル	日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。	3		1	2	3	3							3		3				3	
	他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。	3		1	2	3	3	3	3			3	3	3		3	3	3	3	3	
	他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。	3		1	2	3	3									3				3	
	日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。	3		1	2	3			3				3	3	3		3	3	3	3	
	円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	3		1	2	2			3	3			3	3	3		3	3	3	3	
	円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。	3		1	2	2	3			3			3	3	3		3	3	3	3	
合意形成	他者の意見を聞き合意形成することができる。	3		1	2	2				3	3	3		3	3	3					
	合意形成のために会話を成立させることができる。	3		1	2	2				3	3	3		3	3	3					
	グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	3		1	2	2						3		3							
情報収集・活用・発信力	書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	3		1	2	2			3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	3		1	2	2			3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。	3		1	2	2							3	3	3		3			3	
	情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。	3	3	1	2	2		3						3							
	情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。	3	3	1	2	2		3						3							
課題発見	目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	3		1	2	2							3		3					3	
	あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる。	3												3						3	
	複数の情報を整理・構造化できる。	3											3		3					3	
論理的思考力	特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。	3												3						3	
	課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	3		1	2	2							3	3	3					3	
	グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	3		1	1	2									3						
	どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	3		1	1	2			3	3				3	3	3		3	3	3	3
	適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	3		1	1	2								3		3					3
	事実をもとに論理や考察を展開できる。	3		1	1	2			3	3				3	3	3		3	3	3	3
結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	3		1	1	2			3	3				3	3	3		3	3	3	3	

Ⅷ 態度・志向性(人間力)

【本科における教育領域の到達目標】 目標を持ち、自らを律しながら主体的あるいは他者と協調して行動することができる。また社会の規範に沿って適切に行動できるようにするための教育領域である。また、自らのキャリアデザインに対して将来にわたって学んでいく姿勢を身に付けることができるようになるための教育領域である。		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
【一般的な科目名】 ・PBL、卒業研究、共同研究、インターンシップ、体育、技術者倫理、社会(倫理社会、法律)		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
学習内容	到達目標	目標水準														
主体性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	自らの考えで責任を持つものごとに取り組むことができる。	3	1					3	3	3						3
自己管理力	目標の実現に向けて計画ができる。	3			3				3	3						3
	目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3							3	3						3
	日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	3					3		3	3	3					
責任感	社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。	3					3			3	3					
チームワーク力	チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
リーダーシップ	リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	3	1					3	3	3		3				3
	適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	3	1					3	3	3		3				3
	リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている。	3	1					3	3	3		3	3	3	3	3
倫理観(独創性の尊重、公共心)	法令やルールを遵守した行動をとれる。	3	1			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	3	1			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を上げることができる。	3			3				3	3	3	3	3	3	3	3
未来志向性・キャリアデザイン	自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。	3		3		3						3				
	その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状に必要な学習や活動を考えることができる。	3		3		3						3				
	キャリアの実現に向かって卒業後も継続的に学習する必要性を認識している。	3		3		3						3				
	これからのキャリアの中で、様々な困難があることを認識し、困難に直面したときの対処のありかた(一人で悩まない、優先すべきことを多面的に判断できるなど)を認識している。	3		3		3						3				
高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業や大学等でのように活用・応用されるかを説明できる。	3		3		3						3					
企業活動理解	企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。	3						3					3			
	企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。	3						3					3			
	企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。	3							3					3		
	企業には社会的責任があることを認識している。	3							3					3		
	企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。	3							3						3	
	調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。	3							3						3	
	企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。	3							3						3	
	社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。	3							3						3	
	技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。	3							3						3	
	技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践的な活動を行った事例を上げることができる。	3							3						3	
高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でのように活用・応用されているかを認識できる。	3							3						3		
学習と企業活動の関連	企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。	3						3						3		
	コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	3						3						3		

## Ⅹ 総合的な学習経験と創造的思考力

<p>【本科における教育領域の到達目標】 工学的課題を理解し、その課題の解決のためにシステム、構成要素、工程等を創出できるようになること、さらにはクライアントの要求を解決するためのプロセス(企画立案から実行)を理解し解決策を創案できるようになることが目標である。</p> <p>【一般的な科目名】 PBL、卒業研究、共同教育</p>			(4) 課題研究	(5) 卒業研究
学習内容	到達目標	目標水準		
創成能力	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	3		3
	公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。	3		3
	要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	3		3
エンジニアリングデザイン能力	課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	3	3	3
	提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	3		3
	経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。	3		3