

授業科目名： 物理学基礎	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 柏寄勝、大澤和敏
			担当形態：複数
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 高校の教科書に書かれている物理学分野の内容を正しく理解し、大学で深く学ぶための基礎を身につける。物理学を通して現象に対する科学的な考察力および思考力を身につけ、高等学校理科(物理)の授業を展開する際必要な知識とその指導方法を修得することを目標とする。			
授業の概要 高等学校で学習する基礎的な物理学を解説し、重さ、質量、力、運動の概念、熱と物質の状態、仕事とエネルギー、音・光・電磁波など波の現象、電流と電圧と磁界の関係、原子の構造などの理解を深める。身近な現象に対し物理学の基本を通して科学的に考察する力を身につける。			
授業計画 第1回：ガイダンス(物理学の考え方)、力学1（重さと質量は同じなのか？慣性とは何か？） 第2回：力学2（力、固体に加わる力、力の釣り合いと作用・反作用の法則） 第3回：力学3（液体・気体に加わる力、浮力とは何か？） 第4回：力学と熱力学（力学の考え方・ミクロとマクロの視点から） 第5回：熱力学1（熱、温度、気体分子の運動） 第6回：熱力学2（エネルギーとは？仕事とは？） 第7回：力学・熱力学に関する総合問題 第8回：波1（波とは？：空気中の波、水中の波、固体中の波、真空の波） 第9回：波2（波の性質：強めあう波・弱めあう波・回り込む波） 第10回：光1（光の色と性質とエネルギー） 第11回：光2（電磁波としての光：紫外線・可視光線・赤外線と分子の相互作用） 第12回：光と電気（電磁波と原子核の相互作用） 第13回：電気1（電流と電圧、直流と交流、電子） 第14回：電気2（原子の構造）（放射線の発生とその利用） 第15回：波・光・電気に関する総合問題 定期試験			
テキスト 特に指定しない。授業で資料を配付する。			
参考書・参考資料等 高等学校の物理基礎の教科書およびその参考書は役立つと思います。			
学生に対する評価			

定期試験（70%）、毎回の授業で提出する小レポート（30%）

授業科目名： 化学基礎	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：横田信三 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学		
授業のテーマ及び到達目標 高校の教科書に書かれている化学分野の内容を正しく理解し、大学においてさらに深く学ぶための基礎を身につける。物質の構造と性質、化学平衡、化学反応、電気化学などに関わる基礎を修得する。			
授業の概要 高等学校で学習する化学の包括的な内容について、背景や応用も含めて解説・説明する。			
授業計画 第1回：ガイダンス、質量と体積 第2回：原子の構造と電子配置：電子軌道 第3回：元素の周期表：電子のエネルギー 第4回：化学式と化学反応式 第5回：物質量とモル濃度 第6回：化学結合1：共有結合 第7回：化学結合1：混成軌道、分子間力 第8回：化学結合2：金属結合、イオン結合 第9回：熱化学：反応熱とエンタルピー 第10回：変化の方向：エントロピー、ギブスエネルギー 第11回：化学平衡、反応速度 第12回：酸と塩基1：性質 第13回：酸と塩基2：濃度とpH 第14回：酸化と還元1：化学エネルギー 第15回：酸化と還元2：電池 定期試験			
テキスト 資料を配付する。			
参考書・参考資料等 特に指定しない。			
学生に対する評価 定期試験(70%)および毎回の授業で提出する小レポート(30%)により評価する。			

授業科目名： 生体成分の化学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：水重貴文 担当形態：単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>生命活動に重要な生体の構成化合物である糖質、脂質、タンパク質、核酸、ビタミン、ミネラルの化学構造を理解する。それぞれの化合物の構造が、生体における機能にどのように関連するか理解することを目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>食品や生体の主要構成成分について化学構造や性質を学習する。具体的には、有機化合物である炭水化物、脂質、タンパク質、核酸、ビタミン、そして無機物であるミネラル、水分の化学的特性を学習する。これまでに学んだ、有機化学や無機化学の知識を基礎とし、食農分野の根本である物質群の生理機能を化学的に理解する。本講義により、生体を構成する主要物質が生命活動を維持するメカニズムについて化学的な側面から理解することを目指す。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：概論と授業計画</p> <p>第2回：生命を構成する化合物の階層性</p> <p>第3回：アミノ酸の構造</p> <p>第4回：ペプチドとタンパク質の構造と機能</p> <p>第5回：酵素</p> <p>第6回：炭水化物（糖）の構造と機能—単糖とオリゴ糖—</p> <p>第7回：炭水化物（糖）の構造と機能—多糖—</p> <p>第8回：中間試験</p> <p>第9回：脂質の構造と機能—脂肪酸とリン脂質—</p> <p>第10回：脂質の構造と機能—中性脂肪とコレステロール—</p> <p>第11回：核酸の構造と機能—ヌクレオチド—</p> <p>第12回：核酸の構造と機能—核酸—</p> <p>第13回：ビタミンの構造と機能</p> <p>第14回：ミネラルと水分の特性と機能</p> <p>第15回：エネルギー物質としての生体成分</p> <p>定期試験</p>			
<p>テキスト</p> <p>スミス基礎生化学（東京化学同人）</p>			
<p>参考書・参考資料等</p>			

ホートン生化学（東京化学同人）

ヴォート生化学（東京化学同人）

学生に対する評価

中間試験（50%）、定期試験（50%）

授業科目名：ファイン ケミカルズ-有機化学-	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：二瓶賢一 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・化学		
授業のテーマ及び到達目標 結合の成り立ち、酸と塩基、電子対の流れや酸化と還元などのエッセンシャルな有機化学の概念の理解を目的とする。			
授業の概要 医薬品、化粧品および添加物として用いられる芳香族化合物、ハロゲン化アルキルおよびアルコールなどの有機化合物を主な題材として、それらの構造、合成と反応について解説する。			
授業計画 第1回：構造と結合（電子配置、化学結合、混成軌道） 第2回：酸と塩基（酸性度、酸塩基、分極） 第3回：アルカン（官能基、立体配座） 第4回：アルケンとアルキン（シス-トランス異性、有機反応の種類） 第5回：アルケンとアルキン（反応機構を表す矢印、求電子付加反応） 第6回：アルケンとアルキンの反応（カルボカチオン、水和反応、酸化と還元） 第7回：アルケンとアルキンの反応（ラジカル、共役ジエン、共鳴、アセチリド） 第8回：芳香族化合物（芳香族性、求電子置換反応） 第9回：芳香族化合物（置換基効果、逆合成） 第10回：四面体中心における立体化学（旋光性、エナンチオマー、ジアステレオマー） 第11回：有機ハロゲン化物（ハロゲン化アルキルの合成、求核置換反応、脱離反応） 第12回：アルコール、フェノール、エーテルおよび硫黄類似体（水素結合、アルコールの合成） 第13回：アルコール、フェノール、エーテルおよび硫黄類似体（有機合成） 第14回：アルデヒドとケトン（カルボニル基の電子的特徴、求核付加反応） 第15回：アルデヒドとケトン（アセタール形成、共役付加反応） 定期試験			
テキスト マクマリー有機化学概説第7版			
参考書・参考資料等 マクマリー有機化学概説問題の解き方第7版 マクマリー有機化学第9版			
学生に対する評価 小テスト（40%）、定期試験（60%）			

授業科目名： 生物学基礎	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：長尾慶和 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 高校の生物分野の内容を正しく理解し、大学で生物学や生命科学の学びを深めるための基礎を身につける。高校の教科書に書かれている生物分野の内容を他者に正確に説明できるようになる。			
授業の概要 高等学校で学習する生物学の基礎的な内容を包括的に扱い、それらの背景や応用について解説する。			
授業計画 第1回：ガイダンス、生物の多様性と共通性 第2回：生命の誕生と進化 第3回：生殖の仕組みと多様性 第4回：エネルギーと代謝 第5回：呼吸と光合成 第6回：遺伝情報とDNA 第7回：遺伝子の発現と調節 第8回：細胞周期 第9回：恒常性と神経系 第10回：内分泌の仕組み 第11回：免疫の仕組み 第12回：植生と遷移 第13回：生物同士の相互作用 第14回：生物の環境応答 第15回：生態系と生物多様性 定期試験			
テキスト 授業で資料を配付する。			
参考書・参考資料等 特に指定しない。			
学生に対する評価 定期試験（80%）および小レポート（20%）により評価する。			

授業科目名： 細胞生物学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：山田潔 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>生体の生理機能や食品による生体機能調節について分子レベルで理解するために必要な細胞生物学の基礎知識を習得することを目的とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>生物の基本構造である細胞について、細胞膜構造、細胞骨格、細胞内輸送、細胞周期、細胞死、細胞の情報伝達等の機能・メカニズムについて解説する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：細胞（細胞構造・細胞内小器官）</p> <p>第2回：細胞の化学成分（細胞内の分子・細胞を構成する物質）</p> <p>第3回：自由エネルギーと生物学的反応</p> <p>第4回：膜の構造1（脂質二重層）</p> <p>第5回：膜の構造2（膜タンパク）</p> <p>第6回：膜透過性と選択的な膜輸送</p> <p>第7回：細胞内区画と核タンパク質輸送</p> <p>第8回：細胞内小胞輸送</p> <p>第9回：エンドサイトーシスとエキソサイトーシス</p> <p>第10回：細胞の情報伝達1（Gタンパク共役型受容体）</p> <p>第11回：細胞の情報伝達2（酵素共役型受容体）</p> <p>第12回：細胞結合（密着結合、接着結合、接着斑、ギャップ結合、細胞外マトリックス）</p> <p>第13回：細胞骨格</p> <p>第14回：細胞分裂と細胞周期</p> <p>第15回：細胞老化とがん（DNA損傷と修復機構、アポトーシス、細胞がん化）</p> <p>定期試験</p>			
<p>テキスト</p> <p>とくに指定しない。適宜、資料を配布する。</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>Essential細胞生物学原書第5版</p>			
<p>学生に対する評価</p> <p>小テスト（40%）、定期試験（60%）</p>			

授業科目名： 代謝生化学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：蕪山由己人 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>三大栄養素等のヒト体内での代謝に関して学ぶ。食品の一次機能である、「生命活動に不可欠なエネルギー源、生体構成成分の補給」について、代謝特性の面から化学的に理解することを到達目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>三大栄養素（糖質、脂質、タンパク質）が、経口摂取後にヒト体内で分解されることによってエネルギーが産生されるメカニズムや、体成分を作り直すメカニズムについて学ぶ。あわせて光合成や窒素固定など、無機物からの炭素・窒素の食品成分への取り込み過程についても学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：講義の概要説明、三大栄養素の化学的特性</p> <p>第2回：炭水化物の代謝 —解糖—</p> <p>第3回：TCA回路</p> <p>第4回：電子伝達系</p> <p>第5回：炭水化物の代謝 —グリコーゲン代謝、ペントースリン酸回路—</p> <p>第6回：炭水化物の代謝 —発酵—</p> <p>第7回：中間テストと解説、脂質代謝 —β酸化—</p> <p>第8回：脂質代謝 —脂肪酸合成—</p> <p>第9回：脂質代謝 —中性脂肪代謝、リン脂質合成—</p> <p>第10回：脂質代謝 —コレステロール合成、リポプロテインの体内動態—</p> <p>第11回：タンパク質・アミノ酸代謝 —アミノ酸の合成と分解、尿素回路—</p> <p>第12回：タンパク質・アミノ酸代謝 —窒素固定、硫黄固定—</p> <p>第13回：核酸代謝 —ヌクレオチドの合成と分解—</p> <p>第14回：炭水化物代謝 —光合成—</p> <p>第15回：代謝経路総括と、臓器間代謝について</p> <p>定期試験</p>			
<p>テキスト</p> <p>スミス・基礎生化学（東京化学同人）</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>Essential細胞生物学（南江堂）</p> <p>ヴォート基礎生化学（東京化学同人）</p>			

授業中に適宜資料を配布する。

学生に対する評価

中間試験（20％）、定期試験（20％）、毎回の授業の最後に実施する小テスト（60％）

授業科目名： バイオリファイナリー	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：金野尚武 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標			
<p>環境負荷が少ない循環型社会の構築および地域社会の活性化に向けて重要な、生物資源（バイオマス）の有効活用について学ぶ学科必修科目である。食の再資源化を実現するために重要なバイオマスの変換技術、現代社会の課題と現状などについて理解し、生物資源利用の未来について具体的な将来展望を持てるようになることを目標とする。</p>			
授業の概要			
<p>バイオマス利用の重要性を、カーボンニュートラルやバイオエコノミーといった食農分野の未来に必須の概念から学んでいく。さらに、バイオマスを構成する生物高分子材料を中心に、多糖類やタンパク質の構造や性質、微生物による分解と変換技術について習得し、生物資源を活用した持続可能なものづくりについて認識を深める。</p>			
授業計画			
第1回	バイオマス利用の重要性：循環型社会とカーボンニュートラル		
第2回	バイオマス利用の課題		
第3回	バイオマス利用の展望①：バイオエコノミー		
第4回	バイオマス利用の展望②：バイオリファイナリーとバイオプロセス		
第5回	多糖類①：多糖類の種類と構造		
第6回	多糖類②：多糖類の分布と利用		
第7回	生物高分子の機能と加工食品への応用		
第8回	澱粉の構造と利用		
第9回	セルロースの構造と利用		
第10回	タンパク質の構造と利用		
第11回	バイオマスの分解と変換①：バイオマス関連酵素		
第12回	バイオマスの分解と変換②：セルラーゼ		
第13回	バイオマスの分解と変換②：バイオポリマー		
第14回	生分解性高分子と微生物		
第15回	バイオリファイナリーに関する最新技術と将来展望		
定期試験			
テキスト			
各教員が作成したテキスト冊子を受講生に配布する。			

参考書・参考資料等

特に指定しないが、以下の参考書が理解の助けになる。

- ・糖質の科学（新谷龍ら／編）朝倉書店
- ・セルロースの科学（磯貝明／編）朝倉書店
- ・きのこの生化学と利用（寺下隆夫／編）応用技術出版

その他の参考図書などは各教員が授業中に紹介する。

学生に対する評価

定期試験（60％）、小レポート（40％）

授業科目名： 食と免疫	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：山田潔 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 食品による生体機能調節のひとつとして、アレルギーやがんの発症に深く関係する免疫系に対する作用について学習し、食品と免疫との関連について理解することを目的とする。			
授業の概要 免疫のしくみを細胞や分子のレベルで概説し、栄養吸収器官である腸管に存在する免疫系やアレルギーについて学習する。また、私たちが生きていくために必要不可欠な食品に対してどのように免疫のしくみがはたらいているのか、どのような食品が免疫系にはたらきうるのかについて議論する。			
授業計画 第1回：免疫とは？どうして免疫について学ぶのか？ 第2回：免疫系の特性・概要 第3回：免疫系の器官と細胞 第4回：抗原と抗体 第5回：抗体の種類と多様性 第6回：T細胞の抗原認識 第7回：T細胞の機能 第8回：T細胞と自己免疫寛容 第9回：腸管免疫系 第10回：アレルギーの分類と食物アレルギー 第11回：食物アレルギーのしくみと食物アレルゲン 第12回：食物アレルギーへの対応 第13回：栄養と免疫（食品成分による免疫系の調節） 第14回：腸内微生物とプロバイオティクス 第15回：総合討論 定期試験			
テキスト とくに指定しない。適宜、資料を配布する。			
参考書・参考資料等 免疫生物学原書第9版			
学生に対する評価			

小テスト（50％）、定期試験（50％）

授業科目名： 食と細胞の科学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：蕪山由己人 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 ヒトの体を構成する各々の細胞が、各種栄養成分等を認識し、応答する機構を学ぶ。栄養成分が持つ生理機能や生体調節機構（食品の三次機能）、及び各種疾患との関連について理解することを到達目標とする。			
授業の概要 細胞による、三大栄養素（糖質、脂質、タンパク質、ホルモンや栄養因子などの生体分子の認識機構）を学ぶ。更に、細胞内情報伝達機構を介した応答機構について学ぶ。以上の学習を基に、がん、糖尿病、メトボリックシンドロームなどの疾患発症メカニズムについて学ぶ。			
授業計画 第1回：講義の概要説明、三大栄養素の化学的特性・栄養因子・ホルモンの概説 第2回：細胞の分子認識機構・受容体、トランスポーター 第3回：細胞内情報伝達機構 第4回：細胞の生と死を制御する分子機構 第5回：糖類の認識と応答 第6回：脂質の認識と応答 第7回：アミノ酸の認識と応答 第8回：細胞外マトリックス成分の化学 第9回：細胞外成分と細胞の関わり 第10回：細胞の基本的機能 第11回：細胞の生と死を制御する機構 第12回：細胞内情報伝達機構の攪乱と疾病・糖代謝関連疾患 第13回：細胞内情報伝達機構の攪乱と疾病・がん 第14回：幹細胞の情報制御機構 第15回：機能的食品の可能性 定期試験			
テキスト 講義内容に即した印刷資料を配布する。			
参考書・参考資料等 Essential細胞生物学（南江堂）			
学生に対する評価			

各回講義終了時に実施する確認テスト（60%）、中間テスト（20%）、定期試験（20%）

授業科目名： 食品加工と微生物	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：前田勇 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 微生物を用いた加工技術は発酵食品の特徴付けや機能性において重要である。栄養の消化吸収の向上や整腸作用、疾病予防を目的とした食品開発に活用されていることを理解することが到達目標である。			
授業の概要 農畜産物の構成成分が微生物の作用により異なる成分に変換されること、そして特定の微生物が食品中で増殖することにより、食品の味や香り、物理化学的特性、保健機能性などに変化が生じることを様々な事例を基に学習する。			
授業計画 第1回：微生物の増殖と発酵 第2回：微生物反応の特徴 第3回：培養操作 第4回：バイオリアクター 第5回：アミノ酸・核酸発酵 第6回：クエン酸・コハク酸発酵 第7回：麹菌の利用 第8回：麹菌以外の糸状菌の利用 第9回：清酒醸造における酵母の利用 第10回：ビール醸造における酵母の利用 第11回：腐敗微生物 第12回：納豆菌・酢酸菌の利用 第13回：乳酸菌の利用 第14回：プロバイオティクス・プレバイオティクス 第15回：発酵食品の機能性			
定期試験			
テキスト 授業前に関連する資料をまとめたテキストを配布する。			
参考書・参考資料等 発酵 ―伝統と革新の微生物利用技術― 杉山 政則 著 共立出版			
学生に対する評価			

毎回の小テスト（50％）、定期試験（50％）

授業科目名： 地学基礎	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：吉川敏之 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・地学		
授業のテーマ及び到達目標 高校の教科書に書かれている地学分野の内容を正しく理解し、大学で学びを深めるための基礎を身につける。高等学校理科(地学)の授業を展開する際必要な知識とその指導方法を修得することを目標とする。			
授業の概要 高等学校で学習する地学の基礎的な内容を解説・説明する。地球科学における諸分野(地質学、古生物学、岩石鉱物学、火山学、地球物理学など)を概説する。			
授業計画 第1回：ガイダンス、地球科学の専門分野の紹介 第2回：気象：大気、地球環境システムと物質循環 第3回：天文：宇宙、太陽系、大陸と海洋の成り立ち 第4回：固体地球1：岩石の種類、地層の見方、地質構造 第5回：固体地球2：地球の構造とプレートテクトニクス 第6回：地質現象：プレート境界の地震、火山 第7回：地形：風化、侵食、堆積、土砂災害 第8回：地質時代：生物の進化と化石、年代測定 第9回：地球史：生命の歴史、大量絶滅、地球環境の変遷 第10回：世界の地形・地質：大陸と島弧、地史 第11回：日本の地形・地質1：日本列島の形成、地史 第12回：日本の地形・地質2：日本各地の地域的な地形・地質の特徴、ジオパーク 第13回：栃木県の地形・地質：栃木県の地形・地質の特徴、地盤、土地利用 第14回：地学研究の応用：資源、エネルギー、環境、防災、農業 第15回：基礎地学のまとめとワーク 定期試験			
テキスト 特に指定しない。授業で資料を配付する。			
参考書・参考資料等 特に指定しない。			
学生に対する評価 定期試験50%、毎回の授業で提出する小レポート50%			

授業科目名： 化学実験基礎	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 3単位	担当教員名： 水重貴文、豊島由香、前田勇、 燕山由己人 担当形態：複数・オムニバス
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「物理学実験、化学実験、生物学実験、地学実験」		
授業のテーマ及び到達目標 食品や生体の成分を用いて、化学実験の基礎を学習する。各種実験の目的や方法の原理を理解した上で実験を実施し、得られた実験データの解析方法やまとめ方を習得する。その実験結果から自然科学を学ぶ上で基礎となる科学的考察力が身につくことを目標とする。			
授業の概要 食品や生体に含まれる成分を用いて、有機化学、無機化学、分析化学などの分野における基礎的実験操作や知識を広く学習する。各種実験の目的や方法の原理を理解した上で実験を実施する。実験を安全に行うための心得、研究倫理、試薬類の性質と取り扱い方法、実験器具や機器類の操作について理解する。			
授業計画 第1回：授業概要説明、安全教育、実験器具と実験機器の使用法、研究倫理教育（担当：水重貴文） 第2回：有機化学実験（1）有機物質の定性①—糖質（担当：水重貴文） 第3回：有機化学実験（2）有機物質の定性②—脂質（担当：水重貴文） 第4回：有機化学実験（3）有機物質の定量①—糖質（担当：水重貴文） 第5回：有機化学実験（4）有機物質の定量②—脂質（担当：豊島由香） 第6回：高分子化学実験（1）高分子化合物の定性—（担当：水重貴文） 第7回：高分子化学実験（2）高分子化合物の定量①—（担当：水重貴文） 第8回：高分子化学実験（3）高分子化合物の定量②—タンパク質（担当：豊島由香） 第9回：無機化学実験（1）無機物質の定量①（担当：前田勇、豊島由香） 第10回：無機化学実験（2）無機物質の定量②（担当：水重貴文） 第11回：分析化学実験（1）緩衝作用とpH測定（担当：前田勇） 第12回：分析化学実験（2）中和滴定（担当：前田勇、豊島由香） 第13回：分析化学実験（3）酸化還元反応—酸化還元滴定と電気化学的測定 (担当：豊島由香、燕山由己人) 第14回：分析化学実験（4）物質の電気泳動による分離（担当：燕山由己人） 第15回：分析化学実験（5）物質の溶解と状態変化（担当：燕山由己人）			
テキスト 続実験を安全に行うために—基本操作・基本測定編— 第4版（化学同人）			

実験書を配布する（担当教員により作成）

参考書・参考資料等

食品分析化学（東京化学同人）

学生に対する評価

実験レポートにより評価する

授業科目名： フロンティア食品科学実験	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 6単位	担当教員名： 水重貴文、蕪山由己人、山田潔、前田勇、橋本啓、豊島由香、水重貴文、二瓶賢一、鈴木智大、野村崇人、謝肖男、飯郷雅之
			担当形態：複数・オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「物理学実験、化学実験、生物学実験、地学実験」		
授業のテーマ及び到達目標			
<p>食材や食品の機能性向上技術の基盤をなす化学実験のさまざまな手法を実践的に学ぶことで、フロンティア食品科学分野における科学的なものの見方や考え方を体験・修得することを目的とする。</p>			
授業の概要			
<p>食品化学実験法、生体成分分析法、有機化学実験法、バイオテクノロジー基本操作、食品成分器機分析法、アイソトープ取扱法、応用微生物学実験法などを実践的に学ぶことで、食材や食品の機能性向上技術の基盤をなす化学・生物学実験のさまざまな手法を修得する。</p>			
授業計画			
第1回：安全教育（担当：前田 勇）			
第2回：食品化学実験法①：タンパク質の精製（担当：橋本 啓、山田 潔）			
第3回：食品化学実験法②：タンパク質の分析・定量（担当：橋本 啓、山田 潔）			
第4回：食品化学実験法③：タンパク質の機能性-乳化特性、酵素活性（担当：橋本 啓、山田 潔）			
第5回：生体成分分析法①：栄養試験（担当：豊島由香、水重貴文、蕪山 由己人）			
第6回：生体成分分析法②：血液成分解析（担当：豊島由香、水重貴文、蕪山 由己人）			
第7回：生体成分分析法③：組織成分解析（担当：豊島由香、水重貴文、蕪山 由己人）			
第8回：有機化学実験法①：結合形成反応（担当：二瓶賢一）			
第9回：有機化学実験法②：酸化還元反応（担当：二瓶賢一）			
第10回：バイオテクノロジー基本操作①：組換えタンパク質実験（担当：鈴木智大、野村崇人）			
第11回：バイオテクノロジー基本操作②：遺伝子鑑定（担当：鈴木智大、野村崇人）			
第12回：食品成分器機分析法：質量分析を用いた食品成分の測定と定量解析（担当：謝 肖男）			
第13回：食品安全性評価実験法①：簡易試験（担当：飯郷雅之）			
第14回：食品安全性評価実験法②：鮮度評価試験（担当：飯郷雅之）			
第15回：応用微生物学実験法（担当：前田 勇）			
定期試験			

テキスト
各単元の実施前にあらかじめ実験テキストを配布する。
参考書・参考資料等
続 実験を安全に行うために—基本操作・基本測定編— 第4版 (化学同人)
学生に対する評価
レポート (75%)、定期試験 (25%)

授業科目名： 中等理科教育法 I	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：人見久城 担当形態：単独
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	各教科の指導法（情報通信技術の活用を含む）		
授業のテーマ及び到達目標 <ul style="list-style-type: none"> ・中学校及び高等学校理科の目標，学習内容について理解する。 ・教材研究と学習指導の関係を理解し，授業実践力の基礎を修得する。 			
授業の概要 <p>学習指導要領に基づき，中学校及び高等学校の理科の目標と学習内容についての理解を深める。具体的な授業場面を想定し，理科教材の扱いと指導法を実践的に学習する。講義のほか具体的に観察・実験を行い，授業構想力と授業実践力の基礎が修得できるようにする。</p>			
授業計画 第1回：中学校理科の目標，高等学校理科の目標，科学的リテラシー 第2回：理科の教育課程編成，中学校理科及び高等学校理科の学習内容，その系統性 第3回：自然認識，理解の状況，科学的概念の形成 第4回：自然科学の特質，探究の過程（課題解決的な学習等） 第5回：中学校・高等学校理科における教材研究と指導法（エネルギー；身近な物理現象） 第6回：中学校・高等学校理科における教材研究と指導法（エネルギー；電気のはたらき） 第7回：中学校・高等学校理科における教材研究と指導法（粒子；化合と分解，水溶液） 第8回：中学校・高等学校理科における教材研究と指導法（生命；植物の共通性と多様性） 第9回：中学校・高等学校理科における教材研究と指導法（生命；動物の共通性と多様性） 第10回：中学校・高等学校理科における教材研究と指導法（地球；天気，地震，火山） 第11回：授業設計，学習指導案の書き方 第12回：模擬授業の実践（実地指導講師による指導、グループワーク等） 第13回：理科における評価の観点，評価規準，評価の実際，指導要録 第14回：情報機器及び教材の活用 第15回：授業研究・授業分析，教師の授業実践力形成との関係 定期試験			
テキスト <ul style="list-style-type: none"> ・文部科学省：中学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編，学校図書（2017）。 ・文部科学省：高等学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編理数編，（2019）。 			
参考書・参考資料等 <ul style="list-style-type: none"> ・秋吉博之編著：理科教育法 第3版—理論をふまえた理科の授業実践—，大学教育出版（2018）。 			
学生に対する評価			

定期試験 (50%), 毎時間の提出課題 (50%)

授業科目名： 中等理科教育法Ⅱ	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：出口明子 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	各教科の指導法（情報通信技術の活用を含む。）		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習指導要領に示された中学校及び高等学校理科の目標や内容を理解する。 ・基礎的な学習指導理論を理解し、具体的な授業場面を想定した授業設計を行う方法を身に付ける。 			
<p>授業の概要</p> <p>学習指導要領の目標や内容、理科教育の原理を習得し、中学校・高等学校における理科教育を行うに当たっての心得や指導上の留意事項等を理解するとともに、演習・模擬授業等を通して実践的な方法も習得することを目的とする。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：理科の目標</p> <p>第2回：理科の教育課程及びその変遷</p> <p>第3回：生徒の自然認識の発達</p> <p>第4回：理科の学習論</p> <p>第5回：中学校理科学習指導要領の内容</p> <p>第6回：高等学校理科学習指導要領の内容</p> <p>第7回：中学校・高等学校理科の教材理解（1）－力とは何か－</p> <p>第8回：中学校・高等学校理科の教材理解（2）－粒子概念－</p> <p>第9回：実験観察の指導法</p> <p>第10回：理科における評価の在り方</p> <p>第11回：授業の目標分析の方法</p> <p>第12回：学習指導案の書き方</p> <p>第13回：学習指導案の書き方（演習）</p> <p>第14回：模擬授業</p> <p>第15回：理科学習の現代的課題－生徒の理解の実態</p> <p>定期試験</p>			
<p>テキスト</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文部科学省「中学校学習指導要領解説 理科編」（平成29年）、大日本図書 			
<p>参考書・参考資料等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文部科学省「高等学校学習指導要領解説 理科編」（平成29年）、大日本図書 			

上記の他、講義では教材プリントを適宜配布する。

学生に対する評価

試験（60％）、毎時間の提出課題等（40％）を総合的に評価する。

授業科目名： 未来農学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：金野尚武、田 村匡嗣、黒倉健、児玉豊、 西川尚志、岩永将司、大澤 和敏、逢沢峰昭、シュレー ガベンジャミン
			担当形態：オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>農学について包括的に学びながら、農学の未来に希望を持ち、多様な社会的要求にも柔軟に対応できる人材を育成することを目的とした必修科目である。受講者が将来、農学分野で何をしたいか、具体的な将来像をもつことをねらいとする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>農学及び関係領域における環境や社会での現状と課題を学んだ上で、生物資源の生産、加工、流通と消費、その基盤を形成する自然環境に焦点を当て、技術的進歩や将来の展望についてオムニバス方式で多面的に学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：循環型社会とバイオエコノミー①：環境問題の解決と経済成長（担当：金野尚武） 第2回：循環型社会とバイオエコノミー②：バイオマス活用の未来（担当：金野尚武） 第3回：食の未来-新たな栄養源とフードテック①：食品加工技術の進化（担当：田村匡嗣） 第4回：食の未来-新たな栄養源とフードテック②：食素材と調理の未来（担当：田村匡嗣） 第5回：未来の育種とバイオテクノロジー①：農作物の改良とゲノム編集（担当：黒倉健） 第6回：未来の育種とバイオテクノロジー②：イチゴの分子研究が開く未来（担当：黒倉健） 第7回：宇大発「分子農学」が拓く農学研究の未来（担当：児玉豊） 第8回：植物ウイルスの活用と未来（担当：西川尚志） 第9回：昆虫の活用と未来（担当：岩永将司） 第10回：持続可能な農業①：農業における水資源管理（担当：大澤和敏） 第11回：持続可能な農業②：地域環境保全技術（担当：大澤和敏） 第12回：森林と生物多様性の未来を考える①：森林の成立と役割（担当：逢沢峰昭） 第13回：森林と生物多様性の未来を考える②：生物資源の進化（担当：逢沢峰昭） 第14回：フードシステムと技術革新（担当：シュレーガベンジャミン） 第15回：農業の未来とアグロエコロジー（担当：シュレーガベンジャミン）</p>			
<p>テキスト</p> <p>各教員が作成したテキスト冊子を受講生に配布する。</p>			

参考書・参考資料等

特に指定しないが、参考図書などは各教員が授業中に紹介する。

学生に対する評価

レポートで成績評価する（100％）

授業科目名： 食農科学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：橋本啓、西山未真、シュレーガベンジャミン、逢沢峰昭、大島潤一、山根健治、青山真人 担当形態：オムニバス
科目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 農学分野の未来を担っていくために必要な、農学の定義や歴史、農林業における現代社会の課題、生物資源に関する科学技術などについて学ぶ必修科目である。農学分野で必須となる基礎知識を包括的に習得しつつ、食農の未来を具体的に考えられるようになることを目標とする。			
授業の概要 農学が果たす役割と未来について認識を深めるために、農業概論、農林業と環境保護、植物・動物を知る、食品科学とポストハーベスト技術といった視点から、農学及び関係領域における基礎的かつ包括的な理論と科学をオムニバス方式で学ぶ。			
授業計画 第1回 農学概論①：農学の定義、歴史（担当：西山未真） 第2回 農学概論②：農学の役割（担当：西山未真） 第3回 農学概論③：世界と日本の食糧問題と農業の重要性（担当：西山未真） 第4回 農学概論④：農業の未来を考える（担当：シュレーガベンジャミン） 第5回 農林業と環境保護①：地球環境問題、地球の温暖化（担当：逢沢峰昭） 第6回 農林業と環境保護②：環境保全、生物資源の進化、森林の成立（担当：逢沢峰昭） 第7回 農林業と環境保護③：森林生産のための森づくり（担当：大島潤一） 第8回 農林業と環境保護④：資源の持続可能性を考える（担当：大島潤一） 第9回 植物を知る①：植物の生理 -成長と発達、光合成、環境応答-（担当：山根健治） 第10回 植物を知る②：植物の生産 -起源、栽培、改良-（担当：山根健治） 第11回 動物を知る①：家畜の生理 -繁殖と発達、品質と特徴-（担当：青山真人） 第12回 動物を知る②：家畜の生産 -起源、飼育、改良-（担当：青山真人） 第13回 食品科学とポストハーベスト技術①：収穫後の作物管理（担当：橋本啓） 第14回 食品科学とポストハーベスト技術②：食品加工と品質管理（担当：橋本啓） 第15回 食品科学とポストハーベスト技術③：栄養と高付加価値化（担当：橋本啓）			
テキスト 各教員が作成したテキスト冊子を受講生に配布する。			
参考書・参考資料等			

特に指定しないが、参考図書などは各教員が授業中に紹介する。

学生に対する評価

レポートで成績評価する (100%)

授業科目名： 食農マネジメント論	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：小川真如、小林浩幸、田村匡嗣、園田昌司、守山拓弥、山本美穂、神代英昭、山根健治
			担当形態：オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標			
受講者が将来、農学分野の専門性を身につけることで、何がしたいか、何ができるのか、具体的なキャリアパスを理解する、新しいキャリアパスを創造することをねらいとする。			
授業の概要			
農学及び関係領域における研究の最前線とその成果の受け皿となっている現場との相互連携関係を理解することに焦点を当て、研究分野の背景と、現場の実需者からの最前線事業紹介をオムニバス形式で紹介する。			
授業計画			
第1回：食農マネジメント概論①：食と農を取り巻く世界状況とマネジメント（担当：小川真如）			
第2回：食農マネジメント概論②：食と農を取り巻く日本の状況とマネジメント（担当：小川真如）			
第3回：雑草のマネジメント①：（担当：小林浩幸）			
第4回：雑草のマネジメント②：ゲストスピーカー（担当：小林浩幸）			
第5回：食品開発とマネジメント①：（担当：田村匡嗣）			
第6回：食品開発とマネジメント②：ゲストスピーカー（担当：田村匡嗣）			
第7回：病害虫とマネジメント①：（担当：園田昌司）			
第8回：病害虫とマネジメント②：ゲストスピーカー（担当：園田昌司）			
第9回：農村整備とマネジメント①：（担当：守山拓弥）			
第10回：農村整備とマネジメント②：ゲストスピーカー（担当：守山拓弥）			
第11回：森林の市民利用とマネジメント①：（担当：山本美穂）			
第12回：森林の市民利用とマネジメント②：ゲストスピーカー（担当：山本美穂）			
第13回：食と農のマネジメント①：（担当：神代英昭）			
第14回：食と農のマネジメント②：ゲストスピーカー（担当：神代英昭）			
第15回：食と農と農学の未来を創造する（担当：山根健治）			
テキスト			
各教員が作成したテキスト（資料）を受講生に配布する。			
参考書・参考資料等			

特に指定しないが、参考図書などは各教員が授業中に紹介する。

学生に対する評価

レポートで成績評価する (100%)

授業科目名： 農学の倫理	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 1単位	担当教員名：松井正実、守山 拓弥、飯郷雅之、大西孝幸、 栗原望、黒倉健、西山未真 担当形態：オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 農学を学んだ者として農業の社会的役割を理解し、備えるべき倫理的思考力と判断力を習得します。その結果、組織の判断基準と技術者個人としての倫理観の葛藤に陥ったとき、適切な判断ができるようになることをねらいとしています。			
授業の概要 農業およびその技術を進歩させる農学が社会に与える影響は大きく、その影響は地球的規模になる場合もあります。農学を学ぶ皆さんにとって、社会に対してどのような責任ある立場で臨むべきかを考えるのはとても重要なことです。本授業では、通常の講義だけではなく、具体的な農学の倫理事例を題材にした討論形式も取り入れ、葛藤への対処、クリティカルシンキング、普遍化・相対化のチェック技法などの観点から、ものごとをより深く考える訓練を行ないます。			
授業計画 第1回 ガイダンス、農業における技術者とは（担当：松井正実） 第2回 倫理と法（担当：守山拓弥） 第3回 技術者倫理（担当：守山拓弥） 第4回 事例検討（1）食品と環境（担当：飯郷雅之） 第5回 事例検討（2）生物資源と農業生産（担当：大西孝幸） 第6回 事例検討（3）野生生物との共生（担当：栗原 望） 第7回 事例検討（4）農学研究の倫理（担当：黒倉 健） 第8回 事例検討（5）経済と社会的利益の両立（担当：西山未真）			
テキスト 各教員が作成した資料を適宜配布する。			
参考書・参考資料等 特になし。			
学生に対する評価 レポート（100%）で評価する。			

授業科目名： 高度教養セミナー	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 1単位	担当教員名：岩永将司、神代英昭、柏木孝幸、池田裕樹、山根健治、守山拓弥、福田竜一、逢沢峰昭
			担当形態：オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>自ら立てた問いについて他者と対話し、その過程において宇大スタンダードに明記されている汎用的能力を身につけることを目標とする。具体的には、次の通りである。</p> <p>(1) 栃木県の農林業の施策や課題について理解することができる。</p> <p>(1-a) 栃木県の農林業の施策や課題について、筋道を立てて論理的に考えることができる(論理的思考力)。</p> <p>(1-b) 栃木県の農林業が抱える課題を明らかにし、地域の農林業の活性化のための方策を立案することができる(課題解決力)。</p> <p>(1-c) 栃木県の農林業の課題解決に向け、他学科の学生と協働して議論することができる(協働力)。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>「高度教養科目」は受講生が3年次までに習得した専門的知識・技能を基にして、自ら立てた問いについて他者と対話する力を身につけることを目指す。本科目では、栃木県農林業関連機関やJAの実務者によって、県の主な施策や県の農林業における課題について解説する。さらに、「地域の農林業の活性化のための方策」について、農学部4学科の学生が協働してグループごとに議論する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：栃木の農業（担当：神代英昭）</p> <p>第2回：水田の振興（担当：柏木孝幸）</p> <p>第3回：研究開発、環境技術指導、原種農場（担当：池田裕樹）</p> <p>第4回：畜産・園芸の振興（担当：山根健治）</p> <p>第5回：農村と振興（担当：守山拓弥）</p> <p>第6回：森林と保全（担当：逢沢峰昭）</p> <p>第7回：JAの振興方策（担当：福田竜一）</p> <p>第8回：グループワーク（担当：岩永将司）</p>			
<p>テキスト</p> <p>各教員が作成した資料を適宜配布する。</p>			

参考書・参考資料等
なし
学生に対する評価
個人レポート（70%）、グループレポート（30%）

授業科目名： 農学データサイエンス基礎	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、前田勇、豊島由香、水重貴文、金野尚武 担当形態：複数・オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標			
<p>情報通信技術や計測技術が発展した現代社会において、あらゆる農学分野においても大量のデータを適切に扱うことが求められている。農学に関するデータの取得から分析までの一連の流れを経験することにより、データサイエンスの基礎的技術を習得する事を目標とする。</p>			
授業の概要			
<p>データサイエンスの基礎となる『数理的思考に基づくデータ分析手法』を学習する。農学及び関係領域において、大量データから価値ある情報を抽出し、予測、意思決定、自動化、最適化、課題解決等に活用する一連のプロセスを学ぶ。</p>			
授業計画			
第1回 ガイダンス：農学分野におけるデータサイエンス分野の重要性 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、金野尚武)			
第2回 Excelの基本操作 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、金野尚武)			
第3回 農学データ解析のための相関分析①：散布図と相関関係 (担当 松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、金野尚武)			
第4回 農学データ解析のための相関分析②：相関関係と因果関係 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、金野尚武)			
第5回 農学データ解析のための回帰分析①：線形回帰 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、金野尚武)			
第6回 農学データ解析のための回帰分析②：相関分析への応用 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、金野尚武)			
第7回 時系列データの基礎①：変動と平滑化 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、水重貴文)			
第8回 時系列データの基礎②：傾向の予測 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、水重貴文)			
第9回 最適化問題①：最適化問題の基礎 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、水重貴文)			

<p>第10回 最適化問題②：農学分野における実施例と演習 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、水重貴文)</p> <p>第11回 農学分野におけるデータサイエンスの活用①：データの抽出 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、水重貴文)</p> <p>第12回 農学分野におけるデータサイエンスの活用②：データベースの活用 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、前田勇)</p> <p>第13回 農学分野におけるデータサイエンスの活用③：予測、意思決定、ソフトウェアの活用 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、前田勇)</p> <p>第14回 農学分野におけるデータサイエンスの活用④：データ分析例と演習 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、豊島由香)</p> <p>第15回 まとめ：データサイエンスの農学研究への応用と課題解決 (担当：松英恵吾、守山拓弥、小寺祐二、福田竜一、金野尚武)</p>
<p>テキスト</p> <p>各教員が作成した独自の教材を受講生に配布する。</p>
<p>参考書・参考資料等</p> <p>特に指定しないが、参考図書などは各教員が授業中に紹介する。</p>
<p>学生に対する評価</p> <p>授業中の演習（30％）と提出課題（70％）で成績評価する。</p>

授業科目名： フィールド実践演習Ⅰ	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：池田裕樹、蕪山 由己人、橋本啓、神代英昭、 小川真如、大島潤一 担当形態：複数・オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標			
<p>人々の生活を支える農学について学ぶ学生にとって、農業生産に関する知識や技能の習得は欠かせない。本演習では、農業生産に関する基礎的な知識と技能を習得するとともに、食品加工やスマート農林業などの先端技術、フードシステムに関して実践的に学ぶ。そして農学分野における多様なフィールドでの、学際的かつ実践的な視野を養うことを目標とする。</p>			
授業の概要			
<p>農学部で身につけるべき農業生産の基礎知識について、附属農場や附属演習林での実習により実践的に学ぶ。またスマート農林業など、昨今の農業生産現場において進みつつある先進的な技術、および農業と人々の生活を結びつけている食品加工や流通などについても、ブレンディッドラーニングによる事前・事後学習等を通して学ぶ。そして農学に貢献する様々な分野について、学科の枠組みを超えて理解を深める。</p>			
授業計画			
第1回：水稻の栽培管理①－播種（担当：池田裕樹）			
第2回：家畜の飼養管理（担当：池田裕樹）			
第3回：水稻の栽培管理②－移植（担当：池田裕樹）			
第4回：果樹の栽培管理①－ナシの摘果（担当：池田裕樹）			
第5回：農業機械とスマート農業（担当：池田裕樹）			
第6回：果樹の栽培管理②－ブドウの房作り（担当：池田裕樹）			
第7回：食品加工基礎実習－食品の加工と機能性（担当：蕪山由己人・橋本 啓）			
第8回：森林管理と環境保全（担当：大島潤一）			
第9回：果樹の栽培管理③－ブドウの摘粒（担当：池田裕樹）			
第10回：青果物のフードシステムと流通の科学（担当：神代英昭・小川真如）			
第11回：果樹の栽培管理④－ナシ袋がけ（担当：池田裕樹）			
第12回：乳牛の搾乳と哺乳（担当：池田裕樹）			
テキスト			
各教員が作成したテキストを配布する。			
参考書・参考資料等			
特に指定しないが、参考書等は各教員が授業中に適宜紹介する。			

学生に対する評価

毎回の演習におけるレポート（100%）

授業科目名： 食品学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：橋本啓 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>近年、食品中から、栄養成分や嗜好成分に加え、生体調節機能を持つ多種多様な成分が次々と解明され、食品による健康維持・増強への期待が高まり、食生活の重要性が改めて見直されている。食生活の基本にあるのは食品であり、その機能である。本授業では、食品の加工や流通の基本を学んだ上で、食品素材の特徴や利用法を広く学ぶことで、食品素材とその加工や利用に関する理解を深め、食品の利用を食品素材の特性と結びつけて考えることのできる力を身につけることを目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>私たちは日常食べている食品の多くを加工食品に依存している。本授業では、まず、食品の加工や流通に関する基本的な事項を学ぶ。その上で、日常的に利用されている各種加工食品に用いられている食品素材である各種植物性食品や動物性食品について、食品素材ごとに食品の分類と利用法について学び、食品にどのような成分が含まれ、どのような特性や機能を持っているかを、体系的に学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：食品の種類と分類、食品成分表、食品の機能性</p> <p>第2回：食品加工の意義と目的</p> <p>第3回：食品保存の原理</p> <p>第4回：食品の規格、表示、包装（反転授業）、グループワーク</p> <p>第5回：穀類の種類、性状、成分、利用</p> <p>第6回：いも類、豆類、種実類の種類、性状、成分、利用</p> <p>第7回：野菜類の種類、性状、成分、利用</p> <p>第8回：果実類、きのこ類、藻類の種類、成分、利用</p> <p>第9回：食肉類の種類、成分、利用</p> <p>第10回：牛乳、卵類の成分、利用</p> <p>第11回：魚介類の種類、成分、利用</p> <p>第12回：油糧食品、甘味料の特徴</p> <p>第13回：調味料、香辛料の特徴</p> <p>第14回：嗜好飲料の特徴</p> <p>第15回：まとめ：食品学の役割</p> <p>定期試験</p>			

テキスト

食品学Ⅱ 食品の分類と利用法（南江堂）

参考書・参考資料等

授業中に適宜資料を適宜配布する。

学生に対する評価

授業のリフレクションペーパー（10%）、グループワーク（5%）、小テスト（20%）、定期試験（65%）

授業科目名： 微生物学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：前田勇 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 農業の関係科目		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>食品などの様々な産業で利用される微生物の分類や細胞構造、代謝、遺伝、取り扱い方法を理解し、知識として身につけることを到達目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>多様な微生物の全体像を理解するために分類や細胞構造について学習します。また、生物学的特性と取り扱い方法を理解するために生息環境や代謝、遺伝、培養条件、検査方法についても学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：微生物の種類 第2回：微生物の分類法 第3回：細菌の基本構造 第4回：細菌の細胞壁と細胞膜 第5回：細菌の鞭毛と線毛 第6回：酵母の細胞構造と機能 第7回：糸状菌の細胞構造と機能 第8回：細菌の遺伝 第9回：プラスミド 第10回：真菌の遺伝 第11回：ウイルスの遺伝 第12回：遺伝子発現の調節 第13回：栄養と代謝 第14回：エネルギーの獲得 第15回：酵素活性の調節</p> <p>定期試験</p>			
<p>テキスト</p> <p>授業前に関連する資料をまとめたテキストを配布する。</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>「微生物学」青木健次編著 化学同人 「微生物学キーノート」J. Nicklin他著 丸善出版</p>			
<p>学生に対する評価</p>			

毎回の小テスト（50％）、定期試験（50％）

授業科目名： 食の安全学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：田村匡嗣、前田 勇、飯郷雅之
			担当形態：オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 本講義では、食の安全にかかわる管理手法、食品の変質や腐敗、さらに環境汚染について触れ、これらの理解を目的とする。			
授業の概要 各教員の専門分野や研究内容を食の安全に関連付けて講義する。			
授業計画 第1回：食品衛生関連法規と社会変化（担当：田村匡嗣） 第2回：食品と微生物（担当：前田勇） 第3回：細菌性食中毒、ウイルス性食中毒（担当：前田勇） 第4回：自然毒食中毒、化学性食中毒（担当：前田勇） 第5回：食品による感染症・寄生虫症、異物・害虫（担当：前田勇） 第6回：食品の劣化（担当：田村匡嗣） 第7回：食品包装（担当：田村匡嗣） 第8回：洗浄と殺菌（担当：田村匡嗣） 第9回：食品添加物（担当：田村匡嗣） 第10回：環境汚染物質（担当：飯郷雅之） 第11回：放射性物質による汚染のこれまでとこれから（担当：飯郷雅之） 第12回：食品衛生管理（担当：田村匡嗣） 第13回：グループワーク1（資料作成）（担当：田村匡嗣） 第14回：グループワーク2（資料作成）（担当：田村匡嗣） 第15回：グループワーク発表会（担当：田村匡嗣）			
定期試験			
テキスト 適宜配布する			
参考書・参考資料等 「図解食品衛生学第6版」堀江正一、尾上洋一（講談社サイエンティフィック）ほか			
学生に対する評価 期末試験（85%）、グループワーク（15%）			

授業科目名： 色・味・香りの化学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：橋本啓 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>食物は美味しく安全でなければならないし、ヒトの食物としての健全性の保持が重要であるという観点から、嗜好性、健全性を左右する食品因子の化学的特性と、その調理、加工、貯蔵における化学変化を中心に理解を深めることを目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>栄養性成分であるとともに、食品の色・味・香りなど嗜好性に関わる成分でもある、炭水化物、タンパク質、脂質などの構造や性質など基本的な事項を踏まえ、味覚成分、視覚成分、嗅覚成分などの化学的特性と調理、加工、貯蔵における成分変化のしくみについて学ぶ。さらに食品の特性で重要となる触覚成分についても学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：炭水化物の構造・性質・機能性</p> <p>第2回：アミノ酸、タンパク質の構造・性質・機能性</p> <p>第3回：ミネラルの生体内での役割及び給源</p> <p>第4回：味覚成分①：甘味、うま味</p> <p>第5回：味覚成分②：苦味、酸味、塩味、辛味、渋み、えぐみ</p> <p>第6回：視覚成分①：ポルフィリン系色素、カロテノイド、食用色素</p> <p>第7回：視覚成分②：フラボノイド色の構造・性質・機能性、酵素的褐変</p> <p>第8回：視覚成分③：非酵素的褐変</p> <p>第9回：脂質の構造・性質・機能性</p> <p>第10回：脂質の酸化</p> <p>第11回：ビタミンの構造と性質</p> <p>第12回：嗅覚成分：天然香気成分、加熱香気成分</p> <p>第13回：触覚成分①：テクスチャー、コロイド、ガラス状態</p> <p>第14回：触覚成分②：粘性、弾性、粘弾性</p> <p>第15回：まとめ：食品化学の役割</p> <p>定期試験</p>			
<p>テキスト</p> <p>エッセンシャル食品化学（講談社）</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>授業中に適宜資料を適宜配布する。</p>			

学生に対する評価

授業のリフレクションペーパー（10%）、小テスト（20%）、定期試験（70%）

授業科目名： 健康栄養学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：豊島由香 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 栄養素は、食物や家畜飼料に含まれている生命活動に必要な物質である。個々の栄養素のもつ機能について生理学的に理解することを目指す。			
授業の概要 栄養素による生体機能調節や疾病との関連について学習する。具体的には、食事から摂取した栄養素が消化・吸収を経て物質代謝を調節する一連のメカニズムについて学習する。また、栄養素の摂取が生活習慣病（高血圧・肥満・糖尿病）、動脈硬化、骨粗鬆症などの発症や寿命に与える影響について学習する。			
授業計画 第1回：イントロダクション 第2回：代謝とエネルギー 第3回：糖質の栄養1－糖質の消化・吸収・代謝生理 第4回：糖質の栄養2－糖質の摂取と健康 第5回：脂質の栄養1－脂質の消化・吸収・代謝生理 第6回：脂質の栄養2－脂質の摂取と健康 第7回：タンパク質の栄養1－タンパク質・アミノ酸の消化・吸収・代謝生理 第8回：タンパク質の栄養2－タンパク質の摂取と健康 第9回：ビタミンの栄養 第10回：ミネラルの栄養 第11回：生体機能調節1－臓器と栄養 第12回：生体機能調節1－内分泌系と栄養 第13回：栄養と疾病1 第14回：栄養と疾病2 第15回：まとめ			
定期試験			
テキスト 健康栄養学 第3版 共立出版			
参考書・参考資料等 エッセンシャル栄養化学 講談社			
学生に対する評価			

レポート（40％）、定期試験（60％）

授業科目名： 菌類が開く食の未来	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：金野尚武 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>きのこ、カビ、酵母といった菌類は日本人の食生活に欠かせない生物であり、農資源利用を多様化し、食素材に新たな機能・価値を与える。また、菌類によるバイオマスの分解や物質変換能力は、循環型社会を構築していくためにも重要なバイオプロセスであり、近年では、菌糸を素材化したマイコマテリアルや代替タンパク質としても注目されている。きのこ類を中心に菌類に関する理解から、食の再資源化や循環型社会についての思考を深めることを目的とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>菌類の定義と分類、培養方法、成分と分析方法、食品としての活用、産生する酵素の活用、マイコマテリアルといった内容で、きのこ類を中心に菌類について理解を深めながら、食品微生物学に関する応用や将来展望について学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回 菌類の定義と分類</p> <p>第2回 菌類と食品：発酵と腐敗、糖化とアルコール発酵</p> <p>第3回 発酵食品と菌類：麹菌、酵母</p> <p>第4回 菌類と環境：栄養成長、植物との共生、生態系の機能調節</p> <p>第5回 菌類の培養と分析方法</p> <p>第6回 きのこの生活環：菌糸体と子実体</p> <p>第7回 きのこの栄養成長：腐朽菌と共生菌</p> <p>第8回 食品としてのきのこ①：人工栽培の方法</p> <p>第9回 食品としてのきのこ②：きのこ産業の重要性と課題</p> <p>第10回 食品としてのきのこ③：成分と機能性</p> <p>第11回 菌類が産生する酵素①：バイオマス分解</p> <p>第12回 菌類が産生する酵素②：酵素の活用</p> <p>第13回 菌類と循環型社会：菌類による食の再資源化・高付加価値化</p> <p>第14回 マイコマテリアル</p> <p>第15回 菌類に関する最新技術と将来展望</p> <p>定期試験</p> <p>テキスト</p> <p>各教員が作成したテキスト冊子を受講生に配布する。</p> <p>参考書・参考資料等</p>			

特に指定しないが、以下の参考書が理解の助けになる。

・きのこの生化学と利用（寺下隆夫／編）応用技術出版

その他の参考図書などは各教員が授業中に紹介する。

学生に対する評価

定期試験（60％）、小レポート（40％）

授業科目名： 食品加工・貯蔵の科学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：田村匡嗣 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 本講義では、食品分野における加工や貯蔵の基礎について理解することを目的とする。			
授業の概要 食品の原料は多成分、不均質、多様な生物素材であるため、工業製品とは異なり食品特有の問題を持っている。原料である農畜水産物に物理的、化学的、生物学的操作を加える食品製造においては、物性や反応特性が原料ごとに異なり、一つの操作が多目的になるとともに栄養、嗜好、生理機能および安全性が要求される。これら食品製造の工程を単位操作とそれらの連続的システムとして捉え、工学的および数学的に扱う。さらに青果物や穀物の品質評価技術およびその関連施設、鮮度保持および貯蔵技術とそれらの関連施設についても解説する。			
授業計画 第1回：ガイダンス 第2回：農産物の生理作用 第3回：選果、予措、予冷 第4回：貯蔵 第5回：青果物の加工 第6回：米の加工 第7回：粉体の調製 第8回：小麦粉の加工 第9回：物質収支 第10回：エネルギー収支 第11回：輸送 第12回：伝熱 第13回：熱交換 第14回：食品の物理的性質 第15回：おいしさに関わる性質 定期試験			
テキスト 適宜配布する			
参考書・参考資料等 「野菜の鮮度保持」大久保増太郎（養賢堂）			

「青果物流通入門」安井秀夫（技報堂）

「農産機械学」山下律也（朝倉書店）

「米の科学」高野克己、谷口亜樹子（朝倉書店）

「新しい食品加工学」小川正、的場輝佳（南江堂）

学生に対する評価

定期試験（60％）、レポート（40％）

授業科目名： 食品機能の科学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：水重貴文 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 食品の3機能に対する理解を深めるとともに、特に食品の3次機能である「食成分が生体で機能するとはどういうことか」について学習する。我々の身体で恒常性が保たれている生理機能の仕組みを理解し、それらの生体内システムに対して食成分が及ぼす影響とそのメカニズムが説明できることを目標とする。			
授業の概要 「代謝生化学」「健康栄養学」で学んだ栄養素の代謝と生理機能を基礎として、体内器官の機能調節メカニズムについて学習する。特に糖代謝調節、脂質代謝調節、ミネラル代謝調節のような物質代謝レベルの機能、脳機能、腸機能、肝機能のような体内器官レベルの機能、抗疲労、血圧調節、情動・行動調節のような個体レベルの機能について学習する。			
授業計画 第1回：食品の3機能と機能性食品 第2回：栄養機能 第3回：感覚機能（1）食と感覚 第4回：感覚機能（2）おいしさの仕組み 第5回：糖尿病と糖代謝調節 第6回：肥満と脂質代謝調節 第7回：カルシウム吸収と骨代謝調節 第8回：血管障害と血圧調節 第9回：肝機能と疾患 第10回：がん 第11回：抗酸化 第12回：疲労 第13回：腸機能と腸内環境 第14回：脳神経機能（1）神経組織の構造と機能 第15回：脳神経機能（2）食と情動 定期試験 テキスト なし 参考書・参考資料等			

わかりやすい食品機能学 第2版 (三共出版)

改訂 食品機能学 第4版 (建帛社)

栄養科学イラストレイテッド 食品機能学 (羊土社)

学生に対する評価

小テスト (30%)、定期試験 (70%)

授業科目名： 職業指導概論 I	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2 単位	担当教員名：藤野康之 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 職業指導		
授業のテーマ及び到達目標			
<p>高等学校における進路指導の重要性を認識し、教員として生徒一人ひとりに生き方・人間としての在り方を深く考えさせることができる指導力を身につけることを目標にします。</p>			
授業の概要			
<p>近年、学校現場で展開されている進路指導は、単なる就職・進学のための指導（出口指導）から進路選択力を育てる指導（生き方・在り方教育）へ変化しつつある。そこで本講義では、中学校、高等学校で進路指導に携わる上で必要な基礎的理論、実践的技術そして現在学校教育に導入が進んでいるキャリア教育について学び、今後の学校現場での進路指導の在り方を考えられるようになることを目指す。</p>			
授業計画			
第1回：循環型社会とバイオエコノミー①：環境問題の解決と経済成長			
第2回：学校進路指導の現状と課題 社会の変化と進路指導の変遷 学校現場における進路指導の現状と課題			
第3回：進路指導の歴史（1）米国の進路指導の歴史的発展			
第4回：進路指導の歴史（2）我が国の進路指導の歴史的発展			
第5回：進路指導の歴史（3）ヨーロッパ、アジア諸国の進路指導の現状			
第6回：進路指導の基礎理論（1）進路指導における選択理論			
第7回：進路指導の基礎理論（2）職業適応理論			
第8回：進路指導の基礎理論（3）職業的発達理論			
第9回：進路指導の基礎理論（4）職業的発達理論			
第10回：キャリア教育の概要（1）キャリア教育の視点と諸課題			
第11回：キャリア教育の概要（2）キャリア教育で育成を目指す能力・態度			
第12回：進路指導の基本理念（1）進路指導の概念と定義			
第13回：進路指導の基本理念（2）進路指導の意義と進路指導の理念			
第14回：特別活動における進路指導 学級活動，ホームルーム活動			
第15回：まとめ			
定期試験			
テキスト			
適宜、参考文献を配布する。			
参考書・参考資料等			

特に指定しないが、参考書などは授業中に紹介する。

学生に対する評価

定期試験（70％）、課題（30％）

授業科目名： 職業指導概論Ⅱ	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：藤野康之 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・職業指導		
授業のテーマ及び到達目標			
<p>高等学校における進路指導の重要性を認識し、教員として生徒一人ひとりに生き方・人間としての在り方を深く考えさせることができる指導力を身につけることを目標にします。</p>			
授業の概要			
<p>近年、学校現場で展開されている進路指導は、単なる就職・進学のための指導（出口指導）から進路選択力を育てる指導（生き方・在り方教育）へ変化しつつある。そこで本講義では、中学校、高等学校で進路指導に携わる上で必要な基礎的理論、実践的技術そして現在学校教育に導入が進んでいるキャリア教育について学び、今後の学校現場での進路指導の在り方を考えられるようになることを目指す。</p>			
授業計画			
<p>第1回：進路指導の諸活動（1）個人理解に関する活動 第2回：進路指導の諸活動（2）個人理解に関する活動 第3回：進路指導の諸活動（3）進路情報に関する活動 第4回：進路指導の諸活動（4）啓発的経験に関する活動 第5回：進路指導の諸活動（5）進路相談に関する活動 第6回：進路指導の諸活動（6）進路相談に関する活動 第7回：進路指導の諸活動（7）就職・進学への指導援助に関する活動 第8回：進路指導の諸活動（8）追指導に関する活動 第9回：進路指導の組織と体制（1）組織の一般的理論 第10回：進路指導の組織と体制（2）学校組織と進路相談組織 第11回：進路指導の組織と体制（3）進路指導における各教師の職務 第12回：進路指導の計画と実践（1）進路指導の計画 第13回：進路指導の計画と実践（2）進路指導の実践 第14回：進路指導の評価 第15回：まとめ</p>			
定期試験			
テキスト			
適宜、参考文献を配布する。			
参考書・参考資料等			
特に指定しないが、参考書などは授業中に紹介する。			

学生に対する評価

定期試験（70％）、課題（30％）

授業科目名： 農業科教育法 I	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：押久保徹 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 高等学校農業教育の各分野における教育目標と教育計画、各科目の取り扱いと指導方法および評価方法について理解を深めるとともに農業教員として求められる資質能力や指導力の向上をはかることを目指す。			
授業の概要 高等学校の農業教育を進める上で必要な各科目の指導内容と指導方法、指導計画の立て方、指導評価の方法等について、高等学校学習指導要領(農業)を軸に理念および実践等について学習する。			
授業計画 第1回：農業高校の概要 第2回：我が国における農業教育の歴史 第3回：高等学校における教育の変遷と改革 第4回：高等学校農業教育の目標と指導指針 第5回：高等学校農業教育の分野と科目の構成 第6回：高等学校学習指導要領解説（総則） 第7回：高等学校学習指導要領解説農業編（総説） 第8回：高等学校学習指導要領解説農業編（各科目の概要） 第9回：学校農場と施設・設備及び管理運営 第10回：高等学校農業教育における各学科の教育内容 第11回：高等学校農業教育と農業クラブ活動 第12回：実験・実習指導とプロジェクト学習 第13回：教育課程の編成と実施 第14回：高等学校農業教育の現状と課題（情報通信技術（ICT）の活用を含む） 第15回：開かれた高等学校農業教育の推進			
テキスト 教材は授業の中で配布する。			
参考書・参考資料等： 文部科学省「高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説農業編」、平成30年7月			
学生に対する評価 グループ討議等の授業への取組み35%、課題・レポートの成績65%を目安にし、総合的に			

評価する。

授業科目名： 農業科教育法Ⅱ	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：押久保徹 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 高等学校農業教育の各分野における教育目標と教育計画、各科目の取り扱いと指導方法および評価方法について理解を深めるとともに農業教員として求められる資質能力や指導力の向上をはかることを目指す。			
授業の概要 高等学校の農業教育を進める上で必要な各科目の指導内容と指導方法、指導計画の立て方、指導評価の方法等について、高等学校学習指導要領(農業)を軸に理念および実践等について学習する。			
授業計画 第1回：高等学校農業教育の役割 第2回：教育課程と農業科目 第3回：「農業生産や農業経営」に関する履修科目とその取り扱い 第4回：「食品製造や食品流通」に関する履修科目とその取り扱い 第5回：「国土保全や環境創造」に関する履修科目とその取り扱い 第6回：「資源活用や地域振興」に関する履修科目とその取り扱い 第7回：学科共通の履修科目とその取り扱い 第8回：農業及び学習指導における情報通信技術（ICT）の活用 第9回：学習指導計画と学習指導案 第10回：授業の指導方法と評価（1） 第11回：授業の指導方法と評価（2） 第12回：学習指導案の作成 第13回：模擬授業と研究協議（1） 第14回：模擬授業と研究協議（2） 第15回：学習指導に関する振り返り			
テキスト 教材は授業の中で配布する。			
参考書・参考資料等 文部科学省「高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説農業編」、平成30年7月			
学生に対する評価 グループ討議等の授業への取組み35%、課題・レポートの成績65%を目安にし、総合的に			

評価する。

授業科目名： 生物学概論	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：山根健治、園田 昌司、栗原望 担当形態：オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 約35億年前に地球上に生命が誕生して以来、生物は適応と自然淘汰を繰り返しながら、様々な方向へと進化してきた。本講義では、この生物の一様性（基本的仕組み）と多様性について解説し、大学で学び、将来生物に関わるイノベーションに貢献するために必要とする生物学的知識の基礎を習得する。			
授業の概要 生命の誕生、系統進化と分類、生殖戦略、環境適応並びに生態系の変遷などについて、植物、動物および昆虫類を題材にして幅広く解説する。			
授業計画 第1回：生物学とは・生命の誕生と進化（担当：山根健治） 第2回：地質時代と植物の変遷（担当：山根健治） 第3回：植物の系統進化と分類（担当：山根健治） 第4回：植物の進化と生殖戦略（担当：山根健治） 第5回：光合成システムと環境適応（担当：山根健治） 第6回：地球環境変化と絶滅危惧種の保全（担当：山根健治） 第7回：昆虫類の系統進化（担当：園田昌司） 第8回：昆虫類の分類（担当：園田昌司） 第9回：昆虫の生理・生態（担当：園田昌司） 第10回：昆虫の生理・生態（担当：園田昌司） 第11回：昆虫の生活史戦略（担当：園田昌司） 第12回：動物の系統進化（担当：栗原望） 第13回：動物の形態と適応（担当：栗原望） 第14回：陸と水環境の生物多様性（担当：栗原望） 第15回：水生生物と自然環境（担当：栗原望） 定期試験			
テキスト 特になし。資料を適時配布する。			
参考書・参考資料等 特になし。			
学生に対する評価			

定期試験（80%）、毎回の授業における小レポート（20%）

授業科目名： 分子生物学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：煉谷裕太郎 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>近年の医学・薬学・理学・農学分野の生命・生物が関わるイノベーションの基礎の一部は、分子生物学が担っている。そのため、農学の生物生産のイノベーションを進めるためには、分子生物学の理解が欠かせない。本授業により分子生物学の基礎を学び、生物生産イノベーションの原理を自ら理解できるようになることを目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>分子生物学の発展により、生物の様々な生命現象が分子レベルで解明されてきており、生物生産を担う農学においても、分子生物学の知識の利用や応用が求められている。本授業では、DNAの複製、RNAへの転写、タンパク質への翻訳、という遺伝情報からの流れにそって、分子レベルでの遺伝子の発現・制御に関する基礎と、それらがいかに生物を構成するのかを重点的に学習する。また、これらの知見がどのように社会で実用化されているのか、最新の知見も交えて授業を行う。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：分子生物学とは</p> <p>第2回：細胞内小分子</p> <p>第3回：DNAと染色体</p> <p>第4回：DNAの複製と修復①</p> <p>第5回：DNAの複製と修復②</p> <p>第6回：転写・翻訳①</p> <p>第7回：転写・翻訳②</p> <p>第8回：遺伝子発現の調節①</p> <p>第9回：遺伝子発現の調節②</p> <p>第10回：細胞周期</p> <p>第11回：生殖、減数分裂</p> <p>第12回：ウイルス①</p> <p>第13回：ウイルス②、トランスポゾン</p> <p>第14回：バイオテクノロジー</p> <p>第15回：総括</p> <p>定期試験</p> <p>テキスト</p>			

以下を基礎とした資料を適時配布する。

- ・ Essential 細胞生物学 原書第5版（中村桂子/松原謙一/榊佳之/水島昇 監訳），南江堂, 2021
- ・ カラー図解 アメリカ版 新・大學生物学の教科書 第1～3巻，講談社，2021

参考書・参考資料等

なし

学生に対する評価

定期試験(80%)、毎回の講義での課題(20%)の総合で評価します。

授業科目名： 遺伝子工学基礎	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：岩永将司 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 生命科学・バイオテクノロジーの基盤技術である遺伝子工学の原理を修得する科目であり、 遺伝子のクローニング法から塩基配列の決定と大腸菌を利用した組換えタンパク質発現法とそ の利用について理解することを目標とします。			
授業の概要 本科目は、基礎的な遺伝子工学の原理を習得する講義科目であり、「生物学」の「遺伝情報の 発現と発生」、特に「遺伝子を扱う技術」に対応する。また、高校生物で行うことも多いDN A抽出法やPCRの理論を学ぶ科目である。本科目の目標は、近年急速に進展している生命科学・ バイオテクノロジーの基盤技術である遺伝子工学の基礎とその原理を理解することである。こ れらを理解するために、本科目では、遺伝子のクローニング法、塩基配列決定法、組換えタン パク質の発現及び精製法、組換えタンパク質を利用した機能解析について、その原理に着目し ながら講義する。なお、講義の前半部分の遺伝子のクローニング法と塩基配列決定法について は、同時期に開講する分子生物学実験と並行させることで、理論と実践による学びの深化を目 指している。			
授業計画 第1回：基礎遺伝子工学技術1 遺伝子工学の流れ 第2回：基礎遺伝子工学技術2 核酸の抽出 第3回：基礎遺伝子工学技術3 遺伝子工学で使用する酵素 第4回：遺伝子検出法・PCR法1 クローニングベクター 第5回：遺伝子検出法・PCR法2 PCRの原理、パラメーターの設定 第6回：遺伝子のクローニング法1 核酸の連結、電気泳動 第7回：遺伝子のクローニング法2 形質転換、コロニーPCR 第8回：遺伝子の解析法 PCRを利用した様々な遺伝子解析法 第9回：前半部分のまとめ、中間テスト 第10回：遺伝子検出法・PCR法3 プライマー設計 1 (c-learning：反転授業) 第11回：遺伝子検出法・PCR法3 プライマー設計 2 第12回：組換えタンパク質の発現法1；大腸菌による外来遺伝子発現法 1 第13回：組換えタンパク質の発現法2；大腸菌による外来遺伝子発現法 2 第14回：組換えタンパク質の発現法3；組換えタンパク質の精製 第15回：組換えタンパク質を利用した解析法、ウェスタンブロットティング			

定期試験
テキスト 毎回、資料を配布します。
参考書・参考資料等 なし
学生に対する評価 中間試験，及び期末試験により評価します。

授業科目名： 植物遺伝育種学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：大西孝幸 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>植物育種学は、メンデルの法則に端を発する遺伝学の理解とともに、最先端の科学技術を取り込みつつ、広範な内容をもつ学問に発展してきた。食料問題や環境問題と密接な関わりをもつ植物育種学を体系的に学ぶことで、さまざまな社会問題の解決に育種面から取り組めることを目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>本授業では、植物における遺伝学の基礎を学ぶ。その後、育種の原理と基本的な技術について学習を行い、他殖性植物や自殖性植物、栄養繁殖性植物における育種を学習し、野菜や花卉を含めた育種事例を取り上げつつ、植物分子生物学を基盤とした先端的な育種事例についても理解を深めていく予定である。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：植物育種の歴史と遺伝学の基礎 第2回：遺伝子型と表現型、染色体の分配 第3回：植物遺伝資源と育種の基本原理 第4回：他殖性植物の育種 第5回：一代雑種育種法とヘテロシス 第6回：自殖性植物の育種 第7回：栄養繁殖性植物の育種 第8回：ゲノムおよび倍数性育種 第9回：突然変異育種 第10回：遠縁交雑育種 第11回：組織培養による育種 第12回：分子育種の基礎 第13回：分子育種の発展1 第14回：分子育種の発展2 第15回：総括：植物生産と植物育種学</p> <p>定期試験</p>			
<p>テキスト</p> <p>エッセンシャル 植物育種学 農学系のための基礎（講談社）國武久登・執行正義・平野智也</p> <p>参考書・参考資料等</p>			

特になし

学生に対する評価

定期試験（100%）にて評価する。

授業科目名： 植物生理学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：黒倉健、柏木孝幸、山根健治 担当形態：オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 一般的な植物の生理について学ぶ科目である。本講義を通じ、個別の植物生産を学ぶ上で必要となる知識を理解し習得することを目標とする。			
授業の概要 植物生産に生理学の知識が必要な理由に加え、植物の形態、代謝、生殖とそれらを成り立たせる遺伝子および化学物質の作用機序について学ぶ。			
授業計画 第1回：植物生産における生理学の位置づけ（担当：黒倉健） 第2回：歴史から見た食糧生産と植物科学（担当：柏木孝幸） 第3回：植物の生活環から見た形態と機能（担当：柏木孝幸） 第4回：光合成と呼吸（担当：柏木孝幸） 第5回：植物の栄養（吸収と輸送）（担当：柏木孝幸） 第6回：植物の栄養（元素と転流）（担当：柏木孝幸） 第7回：花成（担当：黒倉健） 第8回：休眠・発芽（担当：黒倉健） 第9回：植物生産における遺伝学（担当：黒倉健） 第10回：植物ゲノムのエピジェネティック制御（担当：黒倉健） 第11回：植物ホルモンの合成（担当：山根健治） 第12回：植物ホルモンの作用機序（担当：山根健治） 第13回：環境ストレス（担当：山根健治） 第14回：環境ストレスとシグナル伝達（担当：山根健治） 第15回：総括：植物生産と植物生理学（担当：黒倉健） 定期試験			
テキスト 適宜資料を配付する。			
参考書・参考資料等 教科書：「エッセンシャル植物生理学 農学系のための基礎」牧野周・渡辺正夫・村井耕二・榎原均 講談社			
学生に対する評価			

定期試験 (50%) および小テスト・ミニレポート (50%)

授業科目名： 動物生理学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：青山真人 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>高等動物の恒常性が維持されるメカニズムについて、個体、系、器官、組織、細胞レベルを含め、基礎的なことを説明する能力を身につける。また、それを畜産などの動物関連の事業に応用し、イノベーション創生の礎を築く気概を養う。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>動物生理学は「動物はなぜ健康に生きていられるのか？」を説明する学問である。その仕組みを知ることは、純粋な動物学という観点からも、動物を生物資源として適切に管理し有効に利用する観点からも重要である。また、動物である私たちヒトの理解にもつながる。本講義では、動物の体の営みの巧妙さを学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：ガイダンス：動物生理学とは何か、研究の歴史など</p> <p>第2回：動物の基本的な形態Ⅰ：主に細胞、組織、器官</p> <p>第3回：動物の基本的な形態Ⅱ：主にシステム、個体、個体群</p> <p>第4回：体液、血液、腎臓</p> <p>第5回：免疫系</p> <p>第6回：神経系による生体調節機構</p> <p>第7回：内分泌系による生体調節機構</p> <p>第8回：前半の復習（試験と反転授業）</p> <p>第9回：恒常性維持Ⅰ：主に体温調節</p> <p>第10回：恒常性維持Ⅱ：主に摂食行動調節</p> <p>第11回：産肉の生理学</p> <p>第12回：生殖に関する生理Ⅰ：性の生理学</p> <p>第13回：生殖に関する生理Ⅱ：子育ての生理学</p> <p>第14回：ストレス反応</p> <p>第15回：後半の復習（試験と反転授業）</p> <p>定期試験</p>			
<p>テキスト</p> <p>回ごとに資料を教員が準備し、事前に配布する。</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>菅野富夫・田谷一善 編集「動物生理学」2003 朝倉書店</p>			

ゴードン・シェパード（山元 大輔 訳）「ニューロバイオロジー」1990 学会出版センター

学生に対する評価

2回（前後半で1回ずつ）の試験50%、反転授業50%で評価する。

授業科目名： 遺伝子機能解析学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名： 岩永将司、西川尚志
			担当形態：オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標			
<p>生命科学・バイオテクノロジーの基盤技術である遺伝子の機能解析法の原理を理解する科目であり、遺伝子発現量の差異を持ちにした特定遺伝子の取得法およびタンパク質の機能解析法を理解し、基礎的なバイオインフォマティクス技術を修得することを目標とする。</p>			
授業の概要			
<p>本科目は、遺伝子の機能解析法について習得する講義科目であり、「生物学」の「遺伝情報の発現と発生」、特に「遺伝子を扱う技術」に対応するだけでなく、生物学全般の様々な事象を探求するための科目である。本科目の目標は、生命科学・バイオテクノロジーの基盤技術である遺伝子の機能解析法の基礎とその原理を理解することである。これらを理解するために、本科目では遺伝子の機構解析法とウェブデータベースを利用した基礎的なバイオインフォマティクスを学ぶ。これらの講義によって、生物生産イノベーション科学科で取り扱う植物、動物、昆虫および微生物の遺伝子の機能解析法の基礎を習得する。</p>			
授業計画			
第1回：遺伝子工学の流れ、遺伝子発現の差異をもとにした生命現象の理解（担当：岩永）			
第2回：遺伝子発現の差異をもとにした特定遺伝子の取得法1（differential display）（担当：岩永）			
第3回：遺伝子発現の差異をもとにした特定遺伝子の取得法2（microarray）（担当：岩永）			
第4回：遺伝子発現の差異をもとにした特定遺伝子の取得法3（RNA-seq）（担当：岩永）			
第5回：タンパク質の機能解析法1；遺伝子導入による一過性発現と安定発現（担当：岩永）			
第6回：タンパク質の機能解析法2；変異導入タンパク質の発現（担当：岩永）			
第7回：タンパク質の機能解析法3；昆虫ウイルスによる外来遺伝子発現法（担当：岩永）			
第8回：前半部分のまとめ、中間テスト（担当：岩永）			
第9回：バイオインフォマティクス1：DNAデータベース（担当：西川）（C-Learningオンデマンド）			
第10回：バイオインフォマティクス2：RNAの2次構造予測（担当：西川）（C-Learningオンデマンド）			
第11回：バイオインフォマティクス3：塩基配列データのアセンブル（担当：西川）（C-Learningオンデマンド）			
第12回：バイオインフォマティクス4：制限酵素地図作成（担当：西川）（C-Learningオンデマンド）			

<p>マンド)</p> <p>第13回：バイオインフォマティクス5：分子系統樹の作成（担当：西川）（C-Learningオンデマンド）</p> <p>第14回：バイオインフォマティクス6：タンパク質の2次構造予測（担当：西川）（C-Learningオンデマンド）</p> <p>第15回：バイオインフォマティクス7：文献検索と各種データベース（担当：西川）（C-Learningオンデマンド）</p> <p>定期試験</p>
<p>テキスト</p> <p>毎回、資料を配布する。</p>
<p>参考書・参考資料等</p> <p>なし</p>
<p>学生に対する評価</p> <p>中間試験、及びレポートによって評価する。岩永担当の第1～第8回については、中間試験の配点を60点として評価する。西川担当のバイオインフォマティクス第9～第15回については、配点を40点とし、レポートで評価する。</p>

授業科目名： 昆虫の生命科学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：岩永将司 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>地球上で最も繁栄した生物ともいわれる昆虫は、農業にとって害虫でもあり益虫でもある。本講義ではこの様な昆虫と昆虫を宿主とする昆虫ウイルスに関する分子生物学とその応用について理解することを目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>本科目は、昆虫と昆虫ウイルスを用いた生命科学とその応用利用について習得する講義科目であり、「基礎生物学」の「細胞」「遺伝」「動物の形態と機能」および「生物学」の「生命現象と物質」「遺伝情報の発現と発生」について昆虫の側面から解説する科目である。地球上で最も繁栄した生物ともいわれる昆虫は、農業にとって害虫でも益虫でもある。本科目の目標は、この様な昆虫と昆虫を宿主とする昆虫ウイルスに関する生命科学とその応用を理解することである。これらを理解するために、本科目では、まず昆虫の有する能力についてホルモンや生体防御機構、性決定機構等の視点から学び、次に昆虫を宿主とする昆虫ウイルスについて学ぶ。更に、構造色等の昆虫の特性や昆虫ウイルス、昆虫病原微生物を利用したワクチン等の物質生産や農薬の開発等について学ぶ。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：昆虫とは</p> <p>第2回：昆虫のホルモン</p> <p>第3回：昆虫の生体防御</p> <p>第4回：昆虫の染色体と性</p> <p>第5回：ポジショナルクローニングによる遺伝子の特定</p> <p>第6回：ウイルスとは</p> <p>第7回：バキュロウイルスによる物質生産（1）バキュロウイルスのライフサイクル</p> <p>第8回：バキュロウイルスによる物質生産（2）遺伝子組換えの手法</p> <p>第9回：ウイルスによる物質生産の実際</p> <p>第10回：バキュロウイルスによる診断薬原料の生産（外部講師）</p> <p>第11回：トランスジェニックカイコによる物質生産</p> <p>第12回：昆虫の薬物動態試験への利用</p> <p>第13回：昆虫の構造色</p> <p>第14回：微生物殺虫剤の開発</p> <p>第15回：これまでのまとめ</p>			

定期試験
テキスト 毎回、資料を配布する。
参考書・参考資料等 なし
学生に対する評価 3回の小テストによって評価する。

授業科目名： 動物行動学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：青山真人 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・生物学		
授業のテーマ及び到達目標 動物の行動について、その要因を適応・生理・進化・発達の視点から理解し、説明できる能力を身につける。さらに、動物の行動特性を熟知してそれを畜産業等、人間社会への新たな応用法を考える能力を身につける。			
授業の概要 この講義の前半では、動物の行動の進化やその神経生理学的メカニズムを前半で学ぶ。後半では、それらを踏まえて、主要な飼育動物についてその行動学的特徴、さらにはそれらを踏まえた飼育動物の適切な管理法について学ぶ。			
授業計画 第1回：ガイダンス：動物行動学とは何か、研究の歴史など 第2回：行動生態学Ⅰ：動物は何を目指して行動する？ 第3回：行動生態学Ⅱ：最適戦略と進化的に安定な戦略 第4回：神経行動学Ⅰ：なぜそんな行動をする？ 第5回：神経行動学Ⅱ：動物の感覚（特殊な感覚） 第6回：神神経行動学Ⅲ：学習と行動発達 第7回：動物の行動の研究法：観察、記録、解析 第8回：前半の復習（試験と反転授業） 第9回：飼育動物の行動学Ⅰ：産業動物 第10回：飼育動物の行動学Ⅱ：伴侶動物 第11回：飼育動物の行動学Ⅲ：実験動物 第12回：飼育動物の行動学Ⅳ：展示動物 第13回：野生動物の行動学と管理 第14回：応用動物行動学 第15回：後半の復習（試験と反転授業） 定期試験			
テキスト 動物の行動と管理学会 編著「改訂版 動物行動図説」 2023. 朝倉書店			
参考書・参考資料等 J. Alcock, D. R. Rubenstein「動物行動学 原書11版」（松島 俊也 訳）丸善出版			
学生に対する評価			

2回（前後半で1回ずつ）の試験50%、反転授業50%で評価する。

授業科目名： 土壌環境科学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：早川智恵 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・地学		
授業のテーマ及び到達目標			
<p>足元に広がるファイナル・フロンティア（Science, 2004）、それが土壌である。陸域生態系を構成する生物地球化学的な知見と、食糧を生産し生活空間を供する経済産業・社会学的な知見を学ぶことで、土壌が地球環境や農業生産において担う役割を理解する。農業の歴史、および昨今の世界情勢と穀物需給を踏まえ、生産現場における肥料の重要性とその適切な利用について理解する。環境保全型農業から環境再生型農業への転換が推進される今日において、農林業生産や環境保全管理の現場、学術研究・教育の分野で活躍できる素養を習得することが目標である。</p>			
授業の概要			
<p>陸地表面のわずか1メートルを占めるに過ぎない土壌圏。地球史上において土壌が生成され始めたのは、実は生命の誕生よりもごく最近のできごとである。陸上生命の支持基盤である土壌の生成から、物理的・化学的・生物的性質および機能に関する基礎を学ぶ。また、今日の農業生産を支える肥料学の基礎およびその性質と利用について学び、土壌診断から施肥設計、植物生産までの一連の仕組みについて理解する。有限な土壌資源の管理・保全や劣化、施肥管理が農業生産の持続性や周囲の自然環境に及ぼす影響について、学術的知見や最新の研究成果を交えながら理解する。</p>			
授業計画			
第1回：ガイダンス、「土壌とは？」－地球史における土壌の生成と発達－			
第2回：「土壌」はどのようにしてできるのか？－土壌生成（ペドロジー）の基礎－			
第3回：「土は生きている」－腐植の形成と土壌生物（微生物）の働き－			
第4回：土壌の骨格－構成粒子の分布と粘土鉱物－			
第5回：土壌の水、空気、温度が植物生育に及ぼす影響			
第6回：土壌が養分を保持する機能			
第7回：土壌の酸性化と作物生育			
第8回：「土壌肥沃度と作物生産」、「作物の養分はなにか」			
第9回：作物の養水分フロー－土壌－根圏－作物へ－			
第10回：『肥料』とは？－歴史とその分類－			
第11回：作物生産に生かす土壌診断－診断から施肥設計へ－			
第12回：農耕地土壌の特徴（1）			
第13回：農耕地土壌の特徴（2）			

第14回：土壌と環境問題

第15回：土壌保全と持続的な食料生産

定期試験

テキスト

松中照夫著 新版「土壌学の基礎」、農文協、2018

新植物栄養・肥料学、朝倉書店、2023

参考書・参考資料等

参考書1：木村真人・南條正巳編「土壌サイエンス入門（改訂版）」、文永堂、2018

参考書2：久馬一剛「土とは何だろうか」、京都大学出版会、2005

参考書3：久馬一剛著「土の科学」、PHP出版、2010

参考書4：土の世界編集グループ編「土の世界」、朝倉書店、1990

参考書5：土の世界編集グループ編「土のひみつー食料・環境・生命ー」、朝倉書店、2015

学生に対する評価

講義中の課題（30%）、試験（70%）によって評価する。

授業科目名： 生物学実験基礎	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 1単位	担当教員名： 黒倉健、柏木孝幸、大西孝幸、 山根健治、逢沢峰昭、石栗太、 青山真人、松本浩道、西川尚志、 煉谷裕太郎
			担当形態：複数・オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「物理学実験、化学実験、生物学実験、地学実験」		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>高校の生物学分野の実験を正しく実施するための方法を学び、大学における生物学関連の研究の基礎を身につける。生物学を知る上での机上の学習に加えて、実際の体験と合わせることにより、より深く生物学を理解することを目標とする。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>高等学校までで学習する生物分野の実験や、生物を研究するために必要な基礎的な実験・観察を行い、実験のレポートを課題とともに課す。各実験の内容を理解・考察し、生物分野のレポートの書き方を修得する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：顕微鏡の使用法 植物形態（1）花芽（担当：黒倉健）</p> <p>第2回：植物形態（2）根の構造（担当：黒倉健）</p> <p>第3回：植物形態（3）気孔・維管束（担当：柏木孝幸）</p> <p>第4回：植物細胞（1）生殖細胞（担当：大西孝幸）</p> <p>第5回：植物細胞（2）染色体（担当：大西孝幸）</p> <p>第6回：光合成色素の観察と分離・測定（担当：山根健治）</p> <p>第7回：酵素（1）カタラーゼの性質（担当：山根健治）</p> <p>第8回：植生調査（1）生態（担当：逢沢峰昭）</p> <p>第9回：植生調査（2）系統分類（担当：逢沢峰昭）</p> <p>第10回：樹木の成長調査（担当：石栗太）</p> <p>第11回：樹木の年輪と環境（担当：石栗太）</p> <p>第12回：動物細胞（1）血球（担当：青山真人）</p> <p>第13回：動物細胞（2）生殖細胞（担当：松本浩道）</p> <p>第14回：DNAの構造と抽出法（担当：西川尚志・煉谷裕太郎）</p> <p>第15回：酵素（2）DNAポリメラーゼの性質（担当：西川尚志・煉谷裕太郎）</p>			
<p>テキスト</p> <p>各教員が作成した資料を適宜配布する。</p>			

参考書・参考資料等

特に指定しない。

学生に対する評価

レポート（100％）で評価する。

授業科目名： 生命科学実験I	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：松本浩道、早川 智恵、山根健治、黒倉健、佐 藤元映、大西孝幸、青山真人 、栗原望 担当形態：複数・オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「物理学実験、化学実験、生物学実験、地学実験」		
授業のテーマ及び到達目標			
<p>生物イノベーションについてより専門的な実験を行う。これまでの実験実習等で得た基礎的な知識・技法を元に、各受講生が興味を持つ分野を絞り込み、その分野において特に必要な実験に関する心構え、実験計画法、各種技術等を習得し、それぞれの専門分野におけるスペシャリストの素養の習得を主な目的とする。</p>			
授業の概要			
<p>生物イノベーションにかかわる、植物資源、動物資源、環境等についてより専門的な実験を行う。1・2年生で学んだ生物イノベーションの基礎的な知識・技法を元に、各受講生が興味を持つ分野を絞り込み、その分野において特に必要な実験に関する心構え、実験計画法、各種技術等を習得する。2つの並列する実験の中から自分が希望する分野の組合せを選択する。1つは「植物系I-1 土壌・微生物」「植物系I-2 園芸・植物生理」「植物系I-3 植物育種」である。もう1つは「動物系I-1 動物育種繁殖」「動物系I-2 動物・栄養機能・代謝」「動物系I-3 形態・生理・行動」である。</p>			
授業計画			
<p>第1回：植物系I-1土壌・微生物1 ショーレンベルガー法による陽イオン交換容量の測定、pH・ECの測定（担当：早川智恵） 動物系I-1動物育種繁殖1 染色体解析（担当：松本浩道）</p> <p>第2回：植物系I-1土壌・微生物2 原子吸光光度法によるCa, Mg, Kの測定、無機態窒素の抽出（担当：早川智恵） 動物系I-1動物育種繁殖2 個体判定（担当：松本浩道）</p> <p>第3回：植物系I-1土壌・微生物3 アンモニア蒸留によるCECの測定、無機態窒素の比色定量（担当：早川智恵） 動物系I-1動物育種繁殖3 雌性生殖器官（担当：松本浩道）</p> <p>第4回：植物系I-1土壌・微生物4 可給態リン酸の抽出とモリブデンブルー法によるリン定量、データ解析（担当：早川智恵） 動物系I-1動物育種繁殖4 雄性生殖器官（担当：松本浩道）</p> <p>第5回：植物系I-1土壌・微生物5 プレゼンおよびデータ比較検討会（担当：早川智恵）</p>			

<p>動物系I-1動物育種繁殖5 体外受精 (担当：松本浩道)</p> <p>第6回：植物系I-2園芸・植物生理1 植物色素 (顕微観察・色差測定等) (担当：山根健治・黒倉健)</p> <p>動物系I-2動物・栄養機能・代謝1 飼料中栄養成分の評価 (水分) (担当：佐藤元映)</p> <p>第7回：植物系I-2園芸・植物生理2 糖分析 (Brix・LC) (担当：山根健治・黒倉健)</p> <p>動物系I-2動物・栄養機能・代謝2 飼料中栄養成分の評価 (繊維) (担当：佐藤元映)</p> <p>第8回：植物系I-2園芸・植物生理3 GABA分析 (比色法) (担当：山根健治・黒倉健)</p> <p>動物系I-2動物・栄養機能・代謝3 反芻動物における飼料分解 (担当：佐藤元映)</p> <p>第9回：植物系I-2園芸・植物生理4 植物ホルモン (エチレンGC測定) (担当：山根健治・黒倉健)</p> <p>動物系I-2動物・栄養機能・代謝4 代謝産物分析 (担当：佐藤元映)</p> <p>第10回：植物系I-2園芸・植物生理5 植物ホルモン (ジベレリン生物検定) (担当：山根健治・黒倉健)</p> <p>動物系I-2動物・栄養機能・代謝5 ルーメン内微生物観察 (担当：佐藤元映)</p> <p>第11回：植物系I-3植物育種1 種属間交配 (担当：大西孝幸)</p> <p>動物系I-3形態・生理・行動1 行動観察 (担当：青山真人・栗原望)</p> <p>第12回：植物系I-3植物育種2 子房培養 (担当：大西孝幸)</p> <p>動物系I-3形態・生理・行動2 組織固定、内分泌組織観察 (担当：青山真人・栗原望)</p> <p>第13回：植物系I-3植物育種3 胚培養 (担当：大西孝幸)</p> <p>動物系I-3形態・生理・行動3 神経組織観察 (担当：青山真人・栗原望)</p> <p>第14回：植物系I-3植物育種4 マーカーを使った形質判定 (担当：大西孝幸)</p> <p>動物系I-3形態・生理・行動4 仮剥製作製 (担当：青山真人・栗原望)</p> <p>第15回：植物系I-3植物育種5 倍数性観察 (担当：大西孝幸)</p> <p>動物系I-3形態・生理・行動5臓器観察 (担当：青山真人・栗原望)</p>
<p>テキスト</p> <p>適宜資料を配付する。</p>
<p>参考書・参考資料等</p> <p>「動物生産学実験実習マニュアル」宇都宮大学農学部動物生産学講座</p> <p>「最新作物生理実験法」農業技術協会</p> <p>「光合成研究法」日本光合成研究会</p>
<p>学生に対する評価</p> <p>生物イノベーションに関する実験の基礎を網羅的に学ぶことを目的としているため、全回出席を前提とする。実験に対する取り組み (50%) とレポート (50%) を総合して評価する。</p>

授業科目名： 生命科学実験Ⅱ	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：園田昌司、高橋美智子、柏木孝幸、小林浩幸、赤坂舞子、小寺祐二、西川尚志、煉谷裕太郎、岩永将司 担当形態：複数・オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・「物理学実験、化学実験、生物学実験、地学実験」		
授業のテーマ及び到達目標 植物資源、動物資源、環境等についてより専門的な実験を行う。1・2年次までの実験実習等で得た基礎的な知識・技法をもとに、各受講生が興味を持つ分野を絞り込み、その分野において特に必要な実験に関する心構え、実験計画法、各種技術等を習得する。			
授業の概要 本実験は2つの並列する実験（「植物系II-1 植物栄養」「植物系II-2 作物栽培」「雑草と野生植物 植物の成長制御・環境」と「昆虫系I-1 応用昆虫・害虫防除」「植物系II-3 植物病原微生物」「昆虫系II-2 昆虫ウイルス・分子昆虫」）の中から自分が希望する分野を選択する。			
授業計画 第1回：植物の生育測定（担当：高橋美智子）/昆虫採集と標本作製および昆虫飼育法（担当：園田昌司） 第2回：無菌播種と培養（担当：高橋美智子）/殺虫剤抵抗性害虫の観察（担当：園田昌司） 第3回：根圏pHの可視化（担当：高橋美智子）/殺虫剤抵抗性遺伝子の検出（担当：園田昌司） 第4回：栄養ストレス処理（担当：高橋美智子）/野外における殺虫剤の効果判定（担当：園田昌司） 第5回：根の鉄還元活性測定（担当：高橋美智子）/昆虫標本の観察と同定（担当：園田昌司） 第6回：植物の同定と標本作成（担当：小林浩幸）/ムギの病害観察、培地作製（担当：西川尚志・煉谷裕太郎） 第7回：野生動物の生息地評価（担当：小寺祐二）//菌類と細菌の分離・培養、ウイルス接種（担当：西川尚志・煉谷裕太郎） 第8回：野生動物の生息地評価（担当：小寺祐二）/野菜病害の観察、細菌の薬剤検定（担当：西川尚志・煉谷裕太郎） 第9回：植物の生育進展と生育制御要因（担当：赤坂舞子）/菌類と細菌の観察、ウイルスの検出(1)（担当：西川尚志・煉谷裕太郎） 第10回：植物の生育進展と生育制御要因（担当：赤坂舞子）/ウイルスの検出(2)（担当：西川尚志・煉谷裕太郎） 第11回：イネの収量特性（担当：柏木孝幸）/培養細胞へのウイルス接種（担当：岩永将司）			

第12回：玄米のアミロース（担当：柏木孝幸）/ RNA抽出、逆転写反応（担当：岩永将司）

第13回：イネのソース能解析（担当：柏木孝幸）/ 宿主、ウイルス側遺伝子のPCR（担当：岩永将司）

第14回：イネのQTL解析-1（生育特性のQTL解析）（担当：柏木孝幸）/ 電気泳動、個体への遺伝子組換えウイルス接種（担当：岩永将司）

第15回：イネのQTL解析-2（粒形のQTL解析）（担当：柏木孝幸）/ 組換えタンパク質の発現解析（担当：岩永将司）

テキスト

特になし。資料を適宜配布する。

参考書・参考資料等

『動物生産学実験実習マニュアル』宇都宮大学農学部動物生産学講座

『最新作物生理実験法』農業技術協会

『光合成研究法』日本光合成研究会

学生に対する評価

生物資源に関する実験の基礎を網羅的に学ぶことを目的としているため、全回出席を前提とする。実験に対する取り組み（50%）とレポート（50%）を総合して評価する。前半部と後半部のいずれにおいても合格した者が「可」以上に認定される。

授業科目名： 植物生産の基礎	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：柏木孝幸、山根 健治、高橋美智子 担当形態：オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 作物の種類や形態・生理特性、栽培法などを学び、植物生産についての幅広い知識を身につけることを到達目標とする。農業におけるイノベーションに貢献するための、基礎を身につける。			
授業の概要 植物生産の全貌を理解するには植物や栽培に関する広い知識が必要である。本講義では、様々な作物の種類や特性を知り、稲作・畑作物栽培、園芸作物栽培の基本と生産性に関わる植物生理および植物栄養管理などについて学ぶ。			
授業計画 第1回：ガイダンス、農業と作物（担当：柏木孝幸） 第2回：作物の種類と品種（担当：柏木孝幸） 第3回：植物の形態（担当：柏木孝幸） 第4回：主要作物の形態（担当：柏木孝幸） 第5回：作物の成長と光合成 1（光反応、炭素還元反応）（担当：柏木孝幸） 第6回：作物の成長と光合成 2（CO ₂ 濃縮機構、生理・生態）（担当：柏木孝幸） 第7回：作物の生産力（担当：柏木孝幸） 第8回：作物の養分吸収・輸送（担当：高橋美智子） 第9回：園芸作物の種類と形態（担当：山根健治） 第10回：園芸作物の生産概況（担当：山根健治） 第11回：植物生産で活躍する植物ホルモン（担当：山根健治） 第12回：作物生産の阻害要因（担当：柏木孝幸） 第13回：育種目標（担当：柏木孝幸） 第14回：作物生産と環境、管理（担当：柏木孝幸） 第15回：栽培管理と持続可能な農業（担当：柏木孝幸）			
テキスト 特になし。基本的に講義のスライドやプリントを教材とする。			
参考書・参考資料等 作物学総論 堀江武ら 著 朝倉書店 見てわかる農学シリーズ3 作物学概論 大門弘幸編 著 朝倉書店			

テイツザイガー 植物生理学 L. テイツ、E. ザイガー 編 培風館

学生に対する評価

レポート（80%）及び小テスト（20%）により評価する。

授業科目名： 動物生産の基礎	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：松本浩道、佐藤元映、青山真人、岩永将司、豊島由香、小寺祐二 担当形態：オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 本講義では、実験動物や家畜・家禽、伴侶動物など、私達人間が生命活動を行う上で様々な状況において深い関わりをもっている動物を対象として、人間がどのように動物と関わり、また利用してきたかを解説する。本講義を通して、これから学ぶ専門的な学問領域についての基礎的知見を得て、食料生産および生命科学を支えている農学の専門科目を理解するための基盤を身に付ける。			
授業の概要 人間が生命活動を行う上で様々な状況において深い関わりをもっている動物について解説する。本講義を通して、哺乳類、鳥類などの高等動物に関わる専門科目を理解するための専門基礎として、実験動物、家畜・家禽および伴侶動物や野生動物などの事例について学ぶ。			
授業計画 第1回：イントロダクション（担当：松本浩道） 第2回：食料生産としての家畜（ウシの品種、肉牛）（担当：佐藤元映） 第3回：食料生産としての家畜（乳牛）（担当：佐藤元映） 第4回：食料生産としての家畜（ブタ）（担当：青山真人） 第5回：食料生産としての家畜（ニワトリ）（担当：松本浩道） 第6回：食料生産としての家畜（ヤギ、ヒツジ）（担当：青山真人） 第7回：実験動物（マウス）（担当：松本浩道） 第8回：昆虫と昆虫ウイルスによる生産（担当：岩永将司） 第9回：伴侶動物（イヌなど）（担当：青山真人） 第10回：食と動物（担当：豊島由香） 第11回：畜産物利用（担当：豊島由香） 第12回：野生動物（カラス）（担当：青山真人） 第13回：野生動物（シカ）（担当：松本浩道） 第14回：野生動物（イノシシ）（担当：小寺祐二） 第15回：動物から医療への応用（担当：青山真人）			
テキスト 「畜産学入門」唐沢豊ら編、文永堂2012			

参考書・参考資料等

最新畜産ハンドブック 扇元敬司ら編 講談社サイエンティフィク

学生に対する評価

毎週出される課題のレポート提出の成績などを総合的に判断し、評価する。

授業科目名： 植物保護学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：西川尚志、園田 昌司、小林浩幸 担当形態：オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 農作物は病気・害虫・雑草によって約30%も減収します。そこで、病気・害虫・雑草の基礎と防除法を学び、農作物を保護する必要性が理解できるようになることを目標とします。			
授業の概要 農作物は病気・害虫・雑草の発生により大きな影響を受けます。そこで、この三大要因について概要を解説し、植物保護の基礎から実践までを学びます。さらに作物を守るための生態的防除法から農薬の安全性について学びます。			
授業計画 第1回：病虫害雑草による被害と植物保護学（担当：西川） 第2回：植物防疫、植物の病気と病原体（担当：西川） 第3回：コッホの原則、ウイルスの分類と形態（担当：西川） 第4回：細菌の分類と形態（担当：西川） 第5回：菌類の分類と形態（担当：西川） 第6回：害虫としての昆虫、害虫防除の歴史（担当：園田） 第7回：害虫の分類（担当：園田） 第8回：害虫の生態（担当：園田） 第9回：害虫の被害と発生予測（担当：園田） 第10回：環境に優しい害虫防除、IPM（担当：園田） 第11回：雑草はどこから来たか（担当：小林） 第12回：雑草の分類と同定（担当：小林） 第13回：雑草の生態（担当：小林） 第14回：雑草管理の基本（担当：小林） 第15回：総合的雑草管理と環境保全（担当：小林）			
テキスト 毎時間、最もわかりやすいと思われる図や表を厳選してプリントとして配布する。			
参考書・参考資料等 眞山滋志、難波成任（編）「植物病理学」文永堂出版、2010 後藤哲雄・上遠野富士夫（編）応用昆虫学の基礎 農文協 山口裕文（監修）「雑草学入門」講談社サイエンティフィック、2018			

学生に対する評価

5回の講義につき1回ずつ試験を行い、その総合成績で評価する。

授業科目名： 生物生産フィールド実習	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 1単位	担当教員名：池田裕樹 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 生物生産イノベーション科学科の学生として身につけるべき、生物生産に関する実践的知識や技能について、前期の「フィールド実践演習」で学んだ内容よりも、さらに高度で実践的なフィールドワークを通じて習得する。そして生産工程の効率化や環境保全、農業における技術革新の創出に向けた基礎的な素養や技術について、実践的に身につけることを目的とする。			
授業の概要 附属農場で、野菜や果樹、水稲やソバなど農作物の栽培管理や収穫に関する、実践的なフィールド実習を行う。また、持続可能で安全安心な農業に不可欠な農業生産工程管理（GAP）、および農用林の管理に関する実習を通じて、持続可能な農業の実現に寄与できる知識を養う。なお生物生産に関する農学的手法の習得のみならず、ブレンディッドラーニングを活用した事前・事後学習やレポート作成を通じて、理論と実践の両方をバランスよく習得する。			
授業計画 第1回：露地野菜の播種と果樹（ブドウ）の収穫・調製 第2回：水稲の収穫・調製 第3回：果樹（ニホンナシ）の収穫・調製 第4回：農業生産工程管理（GAP）の基礎と実践 第5回：施設野菜・露地野菜の栽培管理 第6回：露地野菜の収穫と調製 第7回：穀物（ソバ）の栽培管理と加工の実践 第8回：農用林の管理と資源循環 第9回：冬季における果樹の栽培管理①（ブドウの剪定） 第10回：冬季における果樹の栽培管理②（ナシの剪定）			
テキスト：特になし。資料を適時配布する。			
参考書・参考資料等： ・農学基礎セミナー 新版 野菜栽培の基礎 池田英男・川城英夫 編 農山漁村文化協会 ・農学基礎セミナー 新版 果樹栽培の基礎 杉浦明 編 農山漁村文化協会 ・農学基礎セミナー 新版 作物栽培の基礎 堀江武 編 農山漁村文化協会			
学生に対する評価：毎回の実習におけるレポート（100%）			

授業科目名： 作物学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：柏木孝幸 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 稲、麦類、まめ類、いも類についてその起源から生産状況、形態的特徴、栽培管理、品質などを学び、食用作物についての知識を深めることを到達目標とする。			
授業の概要 作物を生産する上で作物の特性や栽培法等を知ることとはとても重要です。本講義では世界的にも主要な食用作物である穀物類（稲、麦類）、まめ類、いも類について特性等の基礎的な内容から栽培・利用等の応用的な内容まで学ぶ。			
授業計画 第1回：イントロダクション、イネ（進化と伝播、種類、生産、各器官の形態と機能） 第2回：イネ（生育経過と収量の形成、栽培管理） 第3回：イネ（栽培法、多収性品種の開発、米の品質） 第4回：コムギ（起源と伝播、生産状況、形態的特徴、生育特性） 第5回：コムギ（生育の経過、栽培、品種と用途、育種と品種） 第6回：オオムギ、エンバク 第7回：ライムギ、ライコムギ 第8回：マメ類、ダイズ（起源と伝播、生産状況、形態的特徴） 第9回：ダイズ（品種特性と生育の経過、栽培、品種と用途） 第10回：インゲンマメ、アズキ、リョクトウとケツルアズキ、ササゲ 第11回：エンドウ、ソラマメ、ラッカセイ、レンズマメ、ヒヨコマメ、キマメ 第12回：イモ類、ジャガイモ 第13回：サツマイモ、キャッサバ 第14回：タロイモ、ヤムイモ、コンニャク 第15回：ふりかえり			
テキスト 特になし。基本的に講義のスライドやプリントを教材とする。			
参考書・参考資料等 作物学各論 石井龍一、中世古公男、高崎康夫著 朝倉書店 作物学概論 大門弘幸編著 朝倉書店			
学生に対する評価 レポート（70%）及び課題（30%）により評価する。			

授業科目名： 園芸学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：山根健治、黒倉健、池田裕樹 担当形態：オムニバス
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 園芸と園芸作物の多様性、基本的な生理・生態、栽培方法、収穫後の取扱い、および園芸の多面的役割など、園芸学の基礎を修得する。またロボット技術やICT、AIを活用した生産や育種など、園芸産業におけるイノベーション創出に資する知識を身につけることを目標とする。			
授業の概要 園芸作物の種類と形態、生理・生態、育種、繁殖、栽培と作型、施設栽培、収穫後の取扱い、機能性成分並びに園芸の多面的役割などについて、園芸作物と園芸生産の全容について幅広く学ぶ。園芸に関するイノベーションの事例についても紹介する。			
授業計画 第1回：園芸とは（担当：山根健治） 第2回：園芸作物の形態（担当：山根健治） 第3回：園芸作物の生理（担当：黒倉健） 第4回：園芸作物の育種（担当：黒倉健） 第5回：園芸作物の繁殖（担当：黒倉健） 第6回：花芽分化と開花調節（担当：黒倉健） 第7回：施設園芸・植物工場（担当：黒倉健） 第8回：野菜の特性1：葉茎菜類，根菜類など（担当：池田裕樹） 第9回：野菜の特性2：果菜類など（担当：池田裕樹） 第10回：果樹の特性1：仁果類，つる性果樹（担当：山根健治） 第11回：果樹の特性2：核果類，堅果類，カンキツ類，熱帯果樹類（担当：山根健治） 第12回：花きの特性1：一・二年草，花木類（担当：山根健治） 第13回：花きの特性2：宿根草，ラン類（担当：山根健治） 第14回：流通とポストハーベスト技術（担当：山根健治） 第15回：園芸福祉と農福連携（担当：山根健治）			
定期試験			
テキスト 適宜資料を配付する。			
参考書・参考資料等 教科書：「図説園芸学 第2版」荻原勲編著 朝倉書店			

学生に対する評価

定期試験（80%）、毎回の授業の最後に提出する小レポート（20%）

授業科目名： 家畜飼養学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：佐藤元映 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 農業の関係科目		
<p>授業のテーマ及び到達目標</p> <p>家畜飼養学の基本を学ぶことを目的とし、主要な栄養素の代謝や、安全な家畜生産物（乳、肉、卵など）を生産するために必須の天然資源である飼料の栄養的特徴を理解し、説明できるようになる。また、持続可能な畜産を実現するために必要な知識を身につける。</p>			
<p>授業の概要</p> <p>家畜の消化・吸収のメカニズム、飼料資源の特徴、飼料に関する現代的な課題、安全性と新規資源について解説し、家畜飼料に関する基礎的知識学ぶ。また、持続可能な家畜生産を目指し、環境負荷の低減に向けた取り組みや、最新のテクノロジーを活用した飼養管理の進展についても解説する。</p>			
<p>授業計画</p> <p>第1回：家畜飼養学とは 第2回：栄養素の代謝（エネルギー） 第3回：栄養素の代謝（糖） 第4回：栄養素の代謝（脂質） 第5回：栄養素の代謝（タンパク質） 第6回：小テストおよび解説 第7回：家畜飼料の種類と特性 第8回：飼料の栄養評価 第9回：飼料の安全性と飼料設計 第10回：反芻動物および単胃動物の消化と吸収 第11回：家畜生産と飼料（肉牛） 第12回：家畜生産と飼料（乳牛） 第13回：家畜生産と飼料（豚・鶏） 第14回：持続可能な家畜生産（環境負荷低減） 第15回：最新のテクノロジーを用いた畜産</p> <p>定期試験</p>			
<p>テキスト</p> <p>毎回、資料を配布します。</p>			
<p>参考書・参考資料等</p> <p>・ 動物の飼料 唐沢豊ら編（文永堂）</p>			

・動物飼養学 石橋 晃 監修（養賢堂）

学生に対する評価

小テスト（30%）、定期試験（70%）を合わせて評価します。

授業科目名： 植物病理学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：西川尚志 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・ 農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 植物の伝染病の全体像を理解することをテーマとし、農業に関連する微生物の防除法および有用生物の探索・改良と農業への利用を図るための理論と応用力を身につけることが目標である。			
授業の概要 植物と病原体の相互作用や病原体の病原性発現機構などの理論を理解するとともに、植物の病気について、作物グループ別に、各種病原による重要病害を取り上げ、病徴、発生状況、原因となる病原の種類とその性質、伝搬様式、防除法などを具体的に説明する。			
授業計画 第1回：病原体の分類、形態 第2回：病原体の病原性発現機構 第3回：植物と病原体の攻防 第4回：植物の抵抗性発現機構 第5回：検疫、診断 第6回：病害抵抗性育種、耕種的防除法 第7回：生物的防除法、物理的防除法 化学的防除法、発生予察 第8回：（反転授業）病原体の性状（復習） 第9回：イネのウイルス病、細菌病 第10回：イネ菌類病、ムギ類の病害 第11回：イモ類、ジャガイモの病害、野菜のウイルス病 第12回：野菜の細菌病、菌類病、ウイルス病 第13回：イチゴ、果樹の病害、農薬の話 第14回：花卉の病害、その他の病害 第15回：（反転授業）復習と試験対策 定期試験			
テキスト 毎時間、最もわかりやすいと思われる図や表を厳選してプリントとして配布する。			
参考書・参考資料等 日比 忠明（編）朝倉農学大系 2「植物病理学Ⅰ」朝倉書店、2022 日比 忠明（編）朝倉農学大系 3「植物病理学Ⅱ」朝倉書店、2022			

難波成任（監修） 「植物医科学」 養賢堂、2022

夏秋啓子 他 「植物病理学の基礎」 農文協、2021

白石友紀ほか「新植物病理学概論」 養賢堂、2012

眞山滋志、難波成任（編） 「植物病理学」 文永堂出版、2010

大木 理 「植物病理学」 東京化学同人、2007

学生に対する評価

期末試験の成績で評価する。

授業科目名： 動物繁殖学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：松本浩道 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 農業）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・農業の関係科目		
授業のテーマ及び到達目標 動物が種を存続させるための繁殖の機構について学ぶ。各種家畜の効率的繁殖および先端生殖技術について理解し、説明できることを目標とする。			
授業の概要 繁殖とは、生物が種を存続させるため自己と同種の個体を作ることであり、この繁殖に関連した生物現象について学ぶ。まず基本的な生殖生理について学習する。次に家畜や実験動物、ヒトの生殖について解説する。家禽の繁殖についても学ぶ。また近年発展の著しい先端生殖技術の家畜生産への適用について学習し、ウシやブタなどの家畜についていかに効率よく繁殖させるか、について学ぶ。さらにヒトの生殖補助医療についても解説する。			
授業計画 第1回：生殖生物学概論 第2回：生殖周期と性周期 第3回：生殖細胞と生殖器 第4回：生殖内分泌（視床下部-下垂体-性腺） 第5回：生殖内分泌（生殖に関わるホルモン） 第6回：生殖内分泌（ホルモンの作用機序と応用） 第7回：性の分化 第8回：受精と初期胚発生 第9回：受胎機構と妊娠維持 第10回：分娩と泌乳 第11回：人工授精 第12回：胚移植 第13回：生殖工学 第14回：家禽の繁殖 第15回：総括 定期試験			
テキスト 動物生殖科学 種村健太郎、木村康二、岩田尚孝編 朝倉書店			
参考書・参考資料等 繁殖生物学 日本繁殖生物学会編 インターズー			

最新畜産ハンドブック 扇元ら編 講談社サイエンティフィック
生殖補助医療（ART）胚培養の理論と実際 日本卵子学会編 近代出版

学生に対する評価

期末試験（70%）、学習態度（30%）を総合的に評価する。

授業科目名： 構造力学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：飯山一平 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 部材に作用する荷重・モーメントのつり合いの理解、部材各処に発生する応力分布の可視化、構造の中の最脆弱部位の特定、構造維持に必要な材料強度の評価、等をテーマおよび修得の目標とする。			
授業の概要 構造物に対して荷重が作用した際に、その構造物の部材の内部に生ずる力の大きさや向きを知ること、部材の変形の仕方を知ること、部材の材質や形状と荷重への耐性の関係を知ること、等を通じ、構造物を設計するための基礎を修得する。			
授業計画 第1回：力の合成と分解・モーメント 第2回：部材への応力と応力ひずみ関係・許容応力 第3回：梁への荷重と反力・断面力・単純梁の解析 第4回：せん断力と曲げモーメントの関係・影響線 第5回：片持梁の解析・張出梁の解析 第6回：ゲルバー梁の解析・断面一次モーメント 第7回：断面二次モーメント・断面係数 第8回：曲げによる梁の変形・材軸断面内の引張・圧縮応力 第9回：材軸断面内のせん断応力・I字鋼断面内の例 第10回：梁のたわみと曲げモーメント 第11回：単純梁のたわみ・片持梁のたわみ 第12回：トラス構造・トラスの解析(節点法) 第13回：トラスの静定と不静定・トラスの解析(断面法) 第14回：3ヒンジ構造トラス・ラーメン構造 第15回：ラーメン部材の断面力・3ヒンジラーメン 定期試験			
テキスト なし			
参考書・参考資料等 参考書：絵とき構造力学 栗津清蔵 監修 石川敦・香坂文夫 著 オーム社			
学生に対する評価 定期試験（60％）、授業期間中に実施される小テスト（40％）			

授業科目名： 流体力学・水理学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：大澤和敏 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 流体の運動の原理、流体に働く力、圧力、及び流体運動の記述方法について理解する。摩擦エネルギー損失を無視した完全流体におけるBernoulli（ベルヌーイ）の定理について理解するとともにその応用方法を習得する。			
授業の概要 水、空気など流体の運動の原理、とくに資源・環境の基盤を形成する水の運動について学ぶ。			
授業計画 第1回：流体力学の意義、身近な流体現象 第2回：流体の物理的性質、圧力 第3回：静水圧（平板に働く全圧力、作用点） 第4回：静水圧（曲面に働く圧力）、浮力 第5回：流体の粘性、層流と乱流、レイノルズ数 第6回：流体の基礎方程式（連続方程式） 第7回：流体の基礎方程式（運動方程式） 第8回：ベルヌーイの定理（エネルギー保存則） 第9回：ベルヌーイの定理の応用（トリチェリの定理、ピトー管） 第10回：ベルヌーイの定理の応用（ベンチュリ管、スルースゲート） 第11回：管路流れと開水路流れの摩擦せん断応力（掃流力） 第12回：摩擦損失水頭（ダルシー・ワイズバッハの式） 第13回：円管層流の流速分布（ハーゲン・ポアズイユの法則） 第14回：乱流における運動方程式（レイノルズ応力、レイノルズ方程式） 第15回：乱流における速度分布（対数速度分布）			
テキスト 教科書：「絵とき水理学 改訂4版」栗津清蔵 監修 オーム社 *講義資料および演習問題を適宜配布する。			
参考書・参考資料等 参考書「明解水理学」日野幹雄 丸善 「水理学－流れ学の基礎と応用」島田正志 東京大学出版会			

「水理学」本間仁 丸善

「水理学1・2」椿東一郎 森北出版

「水理学演習上巻・下巻」椿・荒木 森北出版

学生に対する評価

小テスト (50%)とレポート (50%)によって評価する。

授業科目名： 土壌物理学・土質力学	教員の免許状取得のための 必修科目	単位数： 2単位	担当教員名：飯山一平 担当形態：単独
科 目	教科及び教科の指導法に関する科目（高等学校 理科）		
施行規則に定める 科目区分又は事項等	教科に関する専門的事項 ・物理学		
授業のテーマ及び到達目標 土の種類に関する理解、土中水の流れの解析、圧密沈下解析、土のせん断強さの評価、土圧の評価、地盤支持力の評価、斜面の安定性の評価、等をテーマおよび修得の目標とする。			
授業の概要 土の持つ物理的な性質を知ること、土中における水の振る舞いを知ること、水分状態の変化やさまざまな形で載荷重に伴って土中に生ずる力の向きや大きさを知ること、等を通じ、地盤の振る舞いを解析するための基礎を修得する。			
授業計画 第1回：土の生成・調査 第2回：土の状態・工学的分類 第3回：土中の水理(1)土中水の流れ・透水性 第4回：土中の水理(2)浸透流解析・浸透破壊 第5回：土の圧密(1)圧密現象・圧密過程 第6回：土の圧密(2)圧密方程式・圧密沈下量 第7回：土の強さ(1)土のせん断 第8回：土の強さ(2)せん断試験 第9回：土圧(1)Rankineによる土圧の考え方 第10回：土圧(2)Coulombによる土圧の考え 第11回：地盤内の応力 第12回：地盤の支持力(1)基礎の種類 第13回：地盤の支持力(2)杭基礎 第14回：斜面の安定(1)平面すべり 第15回：斜面の安定(2)円弧すべり 定期試験			
テキスト			
参考書・参考資料等 絵とき土質力学 栗津清蔵 監修 安川郁夫・今西清志・立石義孝 著 オーム社			
学生に対する評価 定期試験（60％）、授業期間中に実施される小テスト（40％）			