

大学等名	足利大学
プログラム名	足利大学データサイエンス・AI教育プログラム(応用基礎レベル)(工学部)

プログラムを構成する授業科目について

① 申請単位  ② 既認定プログラムとの関係

③ 教育プログラムの修了要件

④ 対象となる学部・学科名称

⑤ 修了要件  
 「人工知能Ⅰ」、「データサイエンス基礎」、「アルゴリズムとデータ構造」の3科目計6単位の修得に加え、次の(a)~(f)の中から1科目2単位または2科目4単位を修得すること。  
 (a)「機械実習・自然エネルギー実験B」、(b)「電気電子工学実験ⅠA」および「電気電子工学実験ⅠB」、(c)「システム情報実習Ⅰ」、(d)「土木基礎実験」、(e)「機械工学演習実験」、(f)「建築実験Ⅰ」

必要最低科目数・単位数  科目  単位 履修必須の有無

⑥ 応用基礎コア「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必須	1-6	1-7	2-2	2-7
アルゴリズムとデータ構造	2	○	○	○	○	○							

⑦ 応用基礎コア「Ⅱ. AI・データサイエンス基礎」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必須	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	
データサイエンス基礎	2	○	○	○	○																	
人工知能Ⅰ	2	○				○	○	○	○	○												
機械実習・自然エネルギー実験B	2			○																		
電気電子工学実験ⅠA	2			○																		
電気電子工学実験ⅠB	2			○																		
システム情報実習Ⅰ	2			○																		
土木基礎実験	2			○																		
機械工学演習実験	2			○																		
建築実験Ⅰ	2			○																		

⑧ 応用基礎コア「Ⅲ. AI・データサイエンス実践」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必須	授業科目	単位数	必須
アルゴリズムとデータ構造	2	○	建築実験Ⅰ	2	
データサイエンス基礎	2	○			
人工知能Ⅰ	2	○			
機械実習・自然エネルギー実験B	2				
電気電子工学実験ⅠA	2				
電気電子工学実験ⅠB	2				
システム情報実習Ⅰ	2				
土木基礎実験	2				
機械工学演習実験	2				

⑨ 選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目	授業科目	選択項目

⑩ プログラムを構成する授業の内容

授業に含まれている内容・要素	講義内容
(1) データサイエンスとして、統計学を始め様々なデータ処理に関する知識である「数学基礎(統計数理、線形代数、微分積分)」に加え、AIを実現するための手段として「アルゴリズム」、「データ表現」、「プログラミング基礎」の概念や知識の習得を目指す。	1-6 <ul style="list-style-type: none"> <li>ベクトルと行列、ベクトルの演算、行列の演算 「アルゴリズムとデータ構造」(1回目)</li> <li>多項式関数、指数関数、対数関数、微・積分 「アルゴリズムとデータ構造」(14~15回目)</li> </ul>
	1-7 <ul style="list-style-type: none"> <li>アルゴリズムの表現 「アルゴリズムとデータ構造」(2~3回目)</li> <li>並び替え 「アルゴリズムとデータ構造」(4~6回目)</li> <li>探索 「アルゴリズムとデータ構造」(7~13回目)</li> </ul>
	2-2 <ul style="list-style-type: none"> <li>コンピュータで扱うデータ 「アルゴリズムとデータ構造」(1回目)</li> <li>構造化データ、情報量単位 「アルゴリズムとデータ構造」(1~2回目)</li> <li>配列、木構造 「アルゴリズムとデータ構造」(7回目)</li> </ul>
	2-7 <ul style="list-style-type: none"> <li>文字型、整数型、浮動小数点型 「アルゴリズムとデータ構造」(1~2回目)</li> <li>変数、代入、四則演算、論理演算、順次、分岐、反復 「アルゴリズムとデータ構造」(2~3回目)</li> <li>関数、引数、戻り値 「アルゴリズムとデータ構造」(2~4回目)</li> </ul>
(2) AIの歴史から多岐に渡る技術種類や応用分野、更には研究やビジネスの現場において実際にAIを活用する際の構築から運用までの一連の流れを知識として習得するAI基礎的なものに加え、「データサイエンス基礎」、「機械学習の基礎と展望」、及び「深層学習の基礎と展望」から構成される。	1-1 <ul style="list-style-type: none"> <li>データ駆動型社会、Society5.0、データサイエンス活用事例「データサイエンス基礎」(1回目)</li> </ul>
	1-2 <ul style="list-style-type: none"> <li>データの収集「データサイエンス基礎」(3回目)</li> <li>様々なデータ可視化手法「データサイエンス基礎」(4回目)</li> <li>様々なデータ分析手法(回帰)「データサイエンス基礎」(10回目)</li> <li>データの加工「データサイエンス基礎」(11回目)</li> <li>データ分析の進め方、仮説検証サイクル「データサイエンス基礎」(15回目)</li> <li>データの収集「機械実習・自然エネルギー実験B」(3回目、5回目、7回目、9回目、11回目)</li> <li>様々なデータ可視化手法「電気電子工学実験 I A」(2~4回目、6~9回目、11~13回目)</li> <li>様々なデータ可視化手法「電気電子工学実験 I B」(2~4回目、6~9回目、11~13回目)</li> <li>様々なデータ分析手法「システム情報実習 I」(2~13回目)</li> <li>データの収集、加工「土木基礎実験」(1~12回目)</li> <li>様々なデータ可視化手法「機械工学演習実験」(5回目、7回目、9~10回目)</li> <li>データの収集、加工「機械工学演習実験」(6回目、8回目、11回目)</li> <li>データの収集「建築実験 I」(3回目、9回目)</li> <li>データ分析の進め方「建築実験 I」(4回目、7回目、10回目、12回目)</li> </ul>
	2-1 <ul style="list-style-type: none"> <li>ビッグデータ「データサイエンス基礎」(1回目、13回目)</li> </ul>
	3-1 <ul style="list-style-type: none"> <li>人間の知的活動とAI技術(知識・言語)「人工知能 I」(1回目)</li> <li>人間の知的活動とAI技術(身体・運動)「人工知能 I」(4回目)</li> <li>人間の知的活動とAI技術(認識)「人工知能 I」(5回目)</li> <li>AIの歴史、AI技術の活用領域の広がり「人工知能 I」(8回目)</li> <li>人間の知的活動とAI技術(予測・判断)「人工知能 I」(9回目)</li> </ul>
	3-2 <ul style="list-style-type: none"> <li>AIと知的財産権「人工知能 I」(3回目)</li> <li>AI倫理「人工知能 I」(11回目)</li> <li>AIに関する原則/ガイドライン「人工知能 I」(12回目)</li> <li>ガイドライン「人工知能 I」(13回目)</li> </ul>
	3-3 <ul style="list-style-type: none"> <li>機械学習「人工知能 I」(2回目)</li> </ul>
	3-4 <ul style="list-style-type: none"> <li>深層学習「人工知能 I」(2回目、5回目)</li> </ul>
	3-9 <ul style="list-style-type: none"> <li>AIシステムの運用「人工知能 I」(10回目)</li> <li>AIの開発環境と実行環境「人工知能 I」(15回目)</li> </ul>

(3)本認定制度が育成目標として掲げる「データを人や社会にかかわる課題の解決に活用できる人材」に関する理解や認識の向上に資する実践の場を通じた学習体験を行う学修項目群。応用基礎コアのなかでも特に重要な学修項目群であり、「データエンジニアリング基礎」、及び「データ・AI活用企画・実施・評価」から構成される。	I	
	II	<ul style="list-style-type: none"> <li>・データの加工「データサイエンス基礎」(11回目)</li> <li>・深層学習「人工知能 I」(5回目)</li> <li>・データの収集「機械実習・自然エネルギー実験B」(3回目、5回目、7回目、9回目、11回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法「電気電子工学実験 I A」(2～4回目、6～9回目、11～13回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法「電気電子工学実験 I B」(2～4回目、6～9回目、11～13回目)</li> <li>・様々なデータ分析手法「システム情報実習 I」(2～13回目)</li> <li>・データの収集、加工「土木基礎実験」(1～12回目)</li> <li>・様々なデータ可視化手法「機械工学演習実験」(5回目、7回目、9～10回目)</li> <li>・データの収集、加工「機械工学演習実験」(6回目、8回目、11回目)</li> <li>・データの収集「建築実験 I」(3回目、9回目)</li> <li>・データ分析の進め方「建築実験 I」(4回目、7回目、10回目、12回目)</li> </ul>

⑪ プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

数理・データサイエンス・AI教育(リテラシーレベル)の教育を補完的・発展的に学び、データから意味を抽出し、現場にフィードバックする能力、AIを活用し課題解決につなげる基礎能力を修得すること。そして、自らの専門分野に数理・データサイエンス・AIを応用するための大局的な視点を獲得すること。

【参考】

⑫ 生成AIに関連する授業内容 ※該当がある場合に記載

教育プログラムを構成する科目に、「数理・データサイエンス・AI(応用基礎レベル)モデルカリキュラム改訂版」(2024年2月 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム)における、コア学修項目3-5「生成」の内容を含む授業(授業内で活用事例などを取り上げる、実際に使用してみるなど)がある場合に、どの科目でどのような授業をどのように実施しているかを記載してください。

※本項目は各大学の実践例を参考に伺うものであり、認定要件とはなりません。

講義内容

プログラムの履修者数等の実績について

①プログラム開設年度 令和5 年度

②大学等全体の男女別学生数 男性 1162 人 女性 380 人 ( 合計 1542 人 )

③履修者・修了者の実績

学部・学科名称	学生数	入学定員	収容定員	令和5年度		令和4年度		令和3年度		令和2年度		令和元年度		平成30年度		履修者数合計	履修率
				履修者数	修了者数	履修者数	修了者数										
工学部	1,217	300	1,200	136	0											136	11%
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
																0	#DIV/0!
合計	1,217	300	1,200	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	11%

大学等名

教育の質・履修者数を向上させるための体制・計画について

① 全学の教員数 (常勤)  人 (非常勤)  人

② プログラムの授業を教えている教員数  人

③ プログラムの運営責任者

(責任者名)

(役職名)

④ プログラムを改善・進化させるための体制(委員会・組織等)

(責任者名)

(役職名)

⑤ プログラムを改善・進化させるための体制を定める規則名称

⑥ 体制の目的

本学における数理・データサイエンス・AI教育プログラムの運営・改善等に関する諸問題を審議し、本学学生の数理・データサイエンス・AIに関する基礎的な知識の全学的な普及を図るための関連科目を整備し、データを活用して社会の課題を発見、解決できる人材の育成に資することを目的とする。

⑦ 具体的な構成員

図書館情報センター委員会委員長 工学部 教授 長尾 昌朋  
 工学部教務委員会委員長 工学部 教授 小林 重昭  
 看護学部教務委員会委員長 看護学部 教授 沼田 加代  
 事務局次長 殿岡 雅人  
 教務課長 安楽岡 昇

⑧ 履修者数・履修率の向上に向けた計画 ※様式1の「履修必須の有無」で「計画がある」としている場合は詳細について記載すること

令和5年度実績	11%	令和6年度予定	20%	令和7年度予定	30%
令和8年度予定	40%	令和9年度予定	50%	収容定員(名)	1,200
具体的な計画					
<p>目標を実現するために、工学部では学期当初のガイダンスや「個別履修プログラム」を通じた履修指導を開始している。加えて、LMSに入学年度ごとの「学生ルーム」を設け、本教育プログラムに関する情報提供、学修指導、質問の受け付けを行うなど、学生のプログラム履修促進に繋げている。さらに、令和5年度からは、一部の科目をWeb教材としてLMS上にアップし、履修者がオンデマンドで学修できるように準備を進めた。</p>					

⑨ 学部・学科に関係なく希望する学生全員が受講可能となるような必要な体制・取組等

<p>応用基礎レベルは工学部の学生を対象とし、科目構成を必修3科目と選択必修1科目としている。必修3科目は本学が導入しているLMSにオンデマンド教材として登録し、また、複数コマに配置して全分野の学生が履修しやすい体制としている。選択必修科目は、各分野・コースの基礎的な実験・実習科目を指定し、各分野・コースの学生が専門分野の実データを利用して学修できる体制としている。</p>
--

⑩ できる限り多くの学生が履修できるような具体的な周知方法・取組

<p>工学部については1学科体制であり全ての学生が開設している科目を履修することができる。加えて、学生の個別指導を充実させるシステムとして、工学部は「個別履修プログラム」を備えている。こうした個別指導システムを通じて履修指導を強化することで、できる限り多くの学生が履修できるよう、履修指導を行っている。学期の始めのガイダンス、ホームページ、学習支援ポータルサイトを通じた周知も行っている。</p>
--

⑪ できる限り多くの学生が履修・修得できるようなサポート体制

必修3科目をオンデマンド教材とし、複数コマに配置することで、全分野の学生が無理せず履修できる。選択必修科目は、各分野・コースの基礎的な実験・実習科目なので、学生は自分野の科目を履修できる環境となっている。

⑫ 授業時間内外で学習指導、質問を受け付ける具体的な仕組み

従来から設けられているオフィスアワーを活用した学習指導や質問対応を行うだけでなく、本教育プログラムを含む全科目の履修がLMSによって管理されているため、学生はこのシステムを活用することでいつでも疑問点等を確認することができる。また、LMSに付随している個別指導機能を活用することで、学生は常に担当教員と一対一で質問に関する指導を受けることができる。

大学等名

自己点検・評価について

① プログラムの自己点検・評価を行う体制(委員会・組織等)

(責任者名)

(役職名)

② 自己点検・評価体制における意見等

自己点検・評価の視点	自己点検・評価体制における意見・結果・改善に向けた取組等
学内からの視点	
プログラムの履修・修得状況	<p>開講している全ての科目の履修・取得状況は、教務課が管理している学務系システムに登録されている情報によって把握することができる。教育プログラムを構成する科目の履修・取得状況についても教務課のデータを活用して分析を進めている。また、本学で導入しているLMSを活用することで、受講者毎の講義演習進捗状況や課題への取組状況を把握することができる。</p>
学修成果	<p>本教育プログラムを構成する科目に対して、学務系システムに登録されている成績や授業評価アンケート及び本学が導入しているLMSのポートフォリオから得られるデータを分析することで履修者の学修成果を把握し、本教育プログラムの評価・改善につなげることができる。2023年度の履修者の状況を見ると、本教育プログラムを構成する必須科目の「人工知能Ⅰ」について平均点が70点であり、大部分の履修者に関して高い学修成果を達成できていることが確認できた。まだ対象者が履修していない他必須科目においても、2023年度の上位学年の平均点は70点以上であり、十分な学修成果を達成できると考えられる。</p>
学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度	<p>本学が導入しているLMSのポートフォリオ機能を活用することで、教育プログラムを構成する科目について、履修生の課題ごとの理解度を詳細に把握・分析することができる。履修生ごとに得られた分析結果を総合することで、科目ごとの改善点を明らかにし、教育プログラム全体としての評価・改善に繋げている。授業評価アンケートの自由記述欄に記載されている内容を確認すると、教育プログラムを構成する科目において「理解しやすい」とのコメントが寄せられており、学生の理解度が高いことが分かる。</p>
学生アンケート等を通じた後輩等他の学生への推奨度	<p>授業評価アンケートの自由記述を確認すると、「具体的な実験を用いてくれるため、人工知能というものが理解しやすかった」「対面ではなくオンデマンド授業でしたがこれからの時代に必要な人工知能について興味を持つことができました」などのコメントが寄せられており、履修生の評価は高い。本教育プログラムを構成する他の科目について上位学年の学生の理解度が深まっていることも考慮すると、後輩を含む他の学生への推奨度も高まることが期待できる。</p>
全学的な履修者数、履修率向上に向けた計画の達成・進捗状況	<p>本教育プログラムを構成する必修科目はオンデマンド形式で複数コマに配置している。選択科目は各分野の基礎的な実験・実習科目を選定し、工学部の全学生が無理なく履修できる体制とし、工学部の履修指導システムである履修ガイダンスと個別履修プログラムを通じ、学生に履修を促している。 なお工学部システム情報分野AIシステムコースでは、本プログラムを構成する科目のうち現在選択科目となっている「データサイエンス基礎」および「アルゴリズムとデータ構造」について必修化することを検討している。</p>

自己点検・評価の視点	自己点検・評価体制における意見・結果・改善に向けた取組等
<p>学外からの視点</p> <p>教育プログラム修了者の進路、活躍状況、企業等の評価</p> <p>産業界からの視点を含めた教育プログラム内容・手法等への意見</p>	<p>本教育プログラムは、令和5年度に開設し対象となる学生は、工学部の令和5年度以降に入学した学生となり、卒業した学生はいない。そのため、修了者が卒業する年度までに、活躍状況や企業等の評価を確認するための仕組みの準備を進めている。</p> <p>例年、約400社に参加していただき就職情報交換会を行っている。令和6年度からは、本教育プログラム内容についてのアンケートを取り、企業からの意見を収集することを計画している。</p>
<p>数理・データサイエンス・AIを「学ぶ楽しさ」「学ぶことの意味」を理解させること</p>	<p>本教育プログラムでは、画像認識、SNSにおける友人の発見など、学生にとって身近な話題を具体例として取り上げており、演習に活用するデータも実データを使用することで、データサイエンスやAIが実社会でどのように活用されているかが理解できるように工夫している。また、学生が使い慣れている表計算ソフトを使って、大規模な実データを取り扱う技術を修得しながら、数理・データサイエンス・AIの活用を実体験できるような演習を取り入れている。</p>
<p>内容・水準を維持・向上しつつ、より「分かりやすい」授業とすること</p> <p>※社会の変化や生成AI等の技術の発展を踏まえて教育内容を継続的に見直すなど、より教育効果の高まる授業内容・方法とするための取組や仕組みについても該当があれば記載</p>	<p>応用基礎レベルに相応しい内容にすべく、モデルカリキュラムを参考にしながら講義内容が学生にとって分かり易くなるように配慮している。特に、本教育プログラムでは、応用基礎レベルであることを考慮しつつ、共通科目で数理・データサイエンス・AIの基礎知識を学び、これらの科目や専門分野毎の基礎的な実験実習科目で取得したデータを用いて応用能力を身に付けられるような科目の構成に工夫している。それぞれの専門分野で扱われている実データを用いた演習を行うことで、学生にとって親しみやすい内容になるよう心がけている。学生アンケート及び提携企業からの意見を参考に、継続的な教育プログラムの改善を図っていく。</p>

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	2年次	2単位	選択	講義（遠隔）
担当教員				
木村彰徳				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		数理・データサイエンス・AI教育科目

授業概要	プログラミングにおける計算の手続きであるアルゴリズム、処理するデータを管理するデータ構造について学ぶ。複雑化するソフトウェア開発において、処理するデータに適切なアルゴリズムやデータ構造を用いることは、計算コストや開発コストに対して重要な要素である。理論的な解説とともに動作するソースプログラムを解説し、課題レポートを作成することで理解を深め、応用できる能力を修得する。			
授業計画	第1回	授業ガイダンス、基礎数学、アルゴリズムとプログラミングの基礎 予習：アルゴリズムとプログラミングの基礎構文に関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。		
	第2回	擬似コードと計算量 予習：擬似コード、計算量に関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。		
	第3回	基本アルゴリズム 予習：条件分岐、繰り返し、大小比較などに関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。		
	第4回	ソート：バブルソート、クイックソート 予習：バブルソート、クイックソートに関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。		
	第5回	ソート：分割統治法、マージソート 予習：分割統治、マージソートに関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。		
	第6回	ソート：課題の説明、レポート作成 予習：ソートについてノート、資料、参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。		
	第7回	データ構造：配列、スタック、キュー 予習：配列、スタック、キューに関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。		
	第8回	データ構造：リスト 予習：リストに関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。		
	第9回	データ構造：課題の説明、レポート作成 予習：スタック、キューについてノート、資料、参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。		
	第10回	データ構造：木構造 予習：木構造に関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。		
	第11回	データ構造：ヒープ、2分探索木 予習：ヒープ、2分探索木に関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。		
	第12回	データ構造：連想配列 予習：連想配列に関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。		
	第13回	データ構造：課題の説明、レポート作成 予習：木構造についてノート、資料、参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。		
	第14回	応用アルゴリズム：近似アルゴリズム 予習：近似アルゴリズムに関して、疑問点を挙げておく。 復習：今回の内容をノートと教科書で復習し、疑問点を解決する。		
	第15回	応用アルゴリズム：課題の説明、レポート作成 予習：近似アルゴリズムについてノート、資料、参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。 復習：レポートを完成させ提出する。不明な点を質問をして解決する。		
	第16回	期末試験 期末試験に備え、試験範囲の教科書やノート、演習、レポートを見直し、重要な項目をノートにまとめ、不明な問題に取り組むこと。試験後、解けなかった問題について教科書やノートで確認し、再度問題に取り組み、理解を確実にする。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（演習課題，レポート，試験の実施と返却，授業の半数程度）		
実務経験に基づく知識の伝達				
学修・教育目標に対する科目の位置付け	アルゴリズムとデータ構造の知識を応用し、ソフトウェア開発に利用できる能力を修得する。 （学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】			

	授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	特に指定しない
参考書	特に指定しない
評価基準及び成績 評価方法	期末試験を60点、課題（レポート提出）を40点で評価し、60点以上を合格とする。 レポート提出は必須である。
達成度の伝達及び 達成度評価	◎達成度の伝達 小テストと演習課題を確認し、模範解答と返却をすることで行う。 ◎達成度評価 <input type="checkbox"/> ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 <input type="checkbox"/> ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 <input type="checkbox"/> ③ 自然科学の理解 (100) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 <input type="checkbox"/> ⑤ 積極性と自己学修の習慣 <input type="checkbox"/> ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	「足利大学データサイエンス・AI教育プログラム（応用基礎レベル）」の終了認定に必要な科目 基本情報技術者試験、応用情報技術者試験等
オフィスアワー	火曜日2コマ目
備考	特になし
履修登録条件	

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	2年次	2単位	選択	講義（遠隔）
担当教員				
廣川雄一				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(情報)		数理・データサイエンス・AI教育科目

授業概要	近年、大規模なデータを分析・解析できるデータサイエンティストが各業界で引く手あまたになっています。ハーバード・ビジネス・レビューの2012年10月号でも、データサイエンティストが“The Sexiest Job of the 21st Century”（21世紀で最もセクシーな職業）と紹介されています。本講義では、データサイエンティストとはどんな職業かを概説し、データサイエンティストになるための基礎的な知識と技術を学びます。特に、マイクロソフト・エクセルを使った大規模なデータを取り扱う技術や統計処理を修得します。
授業計画	<p>第1回 データ駆動型社会とデータサイエンス、ビッグデータとデータエンジニアリング データサイエンスとは何か、データサイエンティストとはどんな職業か、例を挙げて紹介します。また、Society 5.0などデータ駆動型社会やビッグデータ、データエンジニアリングの概念、およびデータサイエンスの活用事例についても紹介します。 予習：データサイエンスについてインターネットで調べておきます。 復習：データサイエンティストについてインターネットで調べます。</p> <p>第2回 マイクロソフト・エクセルの活用、数学基礎 エクセルの基本的な使い方や関数を使った統計処理を学びます。 また、データサイエンスで必要となる数学基礎(離散数学、確率・統計、線形代数、微分積分など)を概説します。 予習：エクセルの使い方をインターネットなどで調べておきます。また、数学基礎の概要を調べておきます。 復習：エクセルを使って、表計算を行う練習をします。また、数学基礎について復習をします。</p> <p>第3回 データ収集 Webなどのデータを収集するときの注意点やルールについて学びます。 予習：情報を活用するためのルールをインターネットで調べておきます。 復習：情報に関する法律などを調査します。</p> <p>第4回 データ可視化 マイクロソフトエクセルによる可視化について講義し、目的に応じた統計グラフを描画する練習を行います。 予習：エクセルの使い方をインターネットで調べておきます。 復習：実際にエクセルを使って統計グラフを表示します。</p> <p>第5回 データ観察、平均値・中央値・最頻値 データの観察方法の概要、および平均値・中央値・最頻値について学びます。 予習：平均値・中央値・最頻値についてインターネットで調べておきます。 復習：エクセルを使った計算の練習を行います。</p> <p>第6回 分散・標準偏差 分散・標準偏差について学びます。 予習：分散・標準偏差についてインターネットで調べておきます。 復習：エクセルを使った計算の練習を行います。</p> <p>第7回 測定値・誤差 測定値・誤差について学びます。 予習：測定値・誤差についてインターネットで調べておきます。 復習：エクセルを使った計算の練習を行います。</p> <p>第8回 検定 検定について学びます。 予習：検定についてインターネットで調べておきます。 復習：エクセルを使った計算の練習を行います。</p> <p>第9回 帰無仮説 帰無仮説について学びます。 予習：帰無仮説についてインターネットで調べておきます。 復習：エクセルを使った計算の練習を行います。</p> <p>第10回 データ分析、相関係数・回帰分析 データ分析方法、特に相関係数・回帰分析について学びます。 予習：相関係数・回帰分析についてインターネットで調べておきます。 復習：エクセルを使った計算の練習を行います。</p> <p>第11回 公的統計の取り扱い、データ表現とデータ加工 天気や気候などの公的データをダウンロードして解析します。 また、収集したデータの表現および加工について説明します。 予習：どのようなデータが公開されているかインターネットで調べておきます。 復習：実際に天気などのデータを解析します。</p> <p>第12回 データ解析 実際に手を動かしてデータ解析の練習を行います。 予習：どのようなデータ解析の手法があるかインターネットで調べておきます。 復習：解析したいデータを見つけ、実際に解析します。</p> <p>第13回 ビッグデータ解析 大規模なデータの取り扱いについて学びます。 予習：ビッグデータについてインターネットで調べておきます。 復習：ビッグデータを解析する練習を行います。</p>

	<p>第14回 機械学習の活用 近年注目されている機械学習を使って、データを解析する手法を紹介します。 また、Pythonによる機械学習プログラミングも紹介します。 予習：機械学習についてインターネットで調べておきます。 復習：実際に機械学習のプログラムを実行して、体験します。</p> <p>第15回 分析設計、総まとめ データ分析の進め方や仮説検証サイクルの注意点について講義し、これまで学んだことを復習します。 予習：これまでの内容についてノート等で確認し、疑問点があればノートに書いておきます。 復習：これまでの内容についてノート等で復習し、不明な点は質問するなどして解決します。 ◆アクティブ・ラーニング◆ 双方向アンケート（授業評価アンケート、自由記述欄、演習の実施と確認）</p>
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は人工知能と数値シミュレーションに関する研究を行っています。その経験に基づいて、データを扱う上で必要なスキルを実践的に学ぶ授業を行います。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	データサイエンスに関して、社会で通用する知識と力を身につけます。 (学修・教育目標4) 【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】 授業時間：1350分＝90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	・上藤 一郎、西川 浩昭、朝倉 真粧美、森本 栄一、"データサイエンス入門 -Excelで学ぶ統計データの見方・使い方・集め方-", オーム社、2018
参考書	特になし。
評価基準及び成績評価方法	課題を出題し、 - 理解度 (50%) - 正確さ (50%) を確認して、成績を評価します。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 授業時間中のコミュニケーションで伝達します  ◎達成度評価 ( ) ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 ( ) ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 ( ) ③ 自然科学の理解 (100) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 ( ) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 ( ) ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	文部科学省 数理・データサイエンス・AI教育プログラム(リテラシーレベル) 対応科目(工学部)
オフィスアワー	水曜3コマ目
備考	各自、PCでマイクロソフト・エクセルを使用できる状態にしておいて下さい。
履修登録条件	2020年度以降の入学者のみ履修可

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	1年次	2単位	選択	講義（遠隔）
担当教員				
平石広典				
システム情報分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		数理・データサイエンス・AI教育科目

授業概要	人工知能は近年大変注目されており、様々なビジネスアプリケーションや研究プロジェクトで利用されており、音声認識や画像認識、医療診断やオンラインショップのレコメンデーション、SNSにおける友人の発見など、幅広い分野に応用されている。本講義では、人工知能の仕組みや可能性について、さらには、人工知能の危険性についても議論し、人間と機械との関わり方や、将来の人間と人工知能との関係性について議論する。			
授業計画	第1回	AIと会話 AIと会話について講義する。人間のコミュニケーションにおいて、「言葉」は重要な部分を占める。 AIに言葉を読ませること、意味を理解させることとはいったいどういうこのなのかを検討し、人間とAIの違いについて考えていく。そして、人間の知的活動（言語・知識）とAI技術について学ぶ。  予習：教科書「超AI入門」の第1章の「AIと人間の間で会話は成立するのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「超AI入門」の第1章の要点をノート等に整理する。		
	第2回	脳とAI 脳とAIについて講義する。脳の機能に関してわかっていることは多くない。脳とAIを比較することは知的な興味をそそるものであり、人間とAIについて考えるヒントになる。脳とAIとではどこが似ていて、どこが違うのかを考えていく。そして、機械学習の基礎と展望、および、深層学習の基礎と展望について学ぶ。  予習：教科書「超AI入門」の第2章の「脳とAI、違いはどこにあるのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「超AI入門」の第2章の要点をノート等に整理する。		
	第3回	AIと芸術 AIと芸術について講義する。さまざまなジャンルの芸術作品の製作、もしくはこれまでは人間にしかできないと考えられていたクリエイティブな仕事の現場にAIの技術が使われるようになってきている。それらは本当の意味でクリエイティブなことなのか？創造性とはいったい何なのかを考える。AIと知的財産権などAIが社会に受け入れられるために考慮すべき論点について学ぶ。  予習：教科書「超AI入門」の第3章の「AIは芸術作品を生み出せるのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「超AI入門」の第3章の要点をノート等に整理する。		
	第4回	AIロボット AIロボットについて講義する。AI、特にディープラーニングを用いたロボット技術が次々に発表されている。 AIは、身体を持つことで世界を捉えることができるのか？人間のように五感を獲得することができるのか？その可能性を検討していく。同時に人間の身体性にも迫りつつ「感じる」とはどういうことなのかを明らかにしていく。そして、人間の知的活動（身体・運動）とAI技術について学ぶ。  予習：教科書「超AI入門」の第4章の「AIロボットの実現はなぜ難しいのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「超AI入門」の第4章の要点をノート等に整理する。		
	第5回	AIの画像認識技術 AIの画像認識技術について講義する。ディープラーニングの発展によって画像認識の技術がさらに進めば、家の中にいる人の状態と、温度、湿度、照明などをうまく関連付けて、その人に快適な温度や照明の条件を見つけ出して、空調や照明などを自動的に設定することもできる。ディープラーニングが我々の暮らしにもたらすだろう大きな変化と、その可能性について考える。そして、深層学習の基礎と展望、および、人間の知的活動（認識）とAI技術について学ぶ。  予習：教科書「超AI入門」の第5章の「AIの画像認識技術で暮らしはどう変わるのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「超AI入門」の第5章の要点をノート等に整理する。		
	第6回	AIと人間 AIと人間について講義する。AIの発展の速度があまりに速く、5年先、10年先にどうなっているのかわからないのがAI研究の世界である。来る将来、社会におけるAIと人間の距離が現在より近くなっていることは間違いない。AIと我々人間がどんな未来を迎えるのか考察していく。そして、AIと社会について学ぶ。  予習：教科書「超AI入門」の第6章の「AIと人間は融合するのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「超AI入門」の第6章の要点をノート等に整理する。		
	第7回	人工知能の概要のまとめとレポート作成 これまで学んできた人工知能の概要についてまとめを行う。 予習：これまで学んできた内容についての要点をまとめたノートを参考にレポート作成の準備を行う。 復習：レポートを完成させる。		

	<p>第8回 知能とは何か 知能とは何かについて講義する。AIの歴史と活用領域の広がりについて学ぶ。人工知能がどのような技術であり、何ができて、何ができないのか、そして、現状を踏まえて、今後どのように発展していくのであろうかを理解していく。</p> <p>予習：教科書「AI兵器」の第1章の「知能とは何か」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「AI兵器」の第1章の要点をノート等に整理する。</p> <p>第9回 意識とは何か 意識とは何かについて講義する。顕在意識には自由意志について議論し、人間の知的活動（予測・判断）とAI技術について学ぶ。</p> <p>予習：教科書「AI兵器」の第2章の「意識とは何か」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「AI兵器」の第2章の要点をノート等に整理する。</p> <p>第10回 知能を持つ機械 知能を持つ機械について講義する。創発と群知能について議論し、知能を持つシステムがどのような手法で設計、進化させることができるかを議論する。そして、AIの構築と運用について学ぶ。</p> <p>予習：教科書「AI兵器」の第3章の「人のような知能を持つ機械はどうやって作るか?」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「AI兵器」の第3章の要点をノート等に整理する。</p> <p>第11回 人工知能の危険性 人工知能の危険性について講義する。人工知能に携わる人々は、単に自分の目的のために突き進むだけでなく、今後登場するであろう人工知能がどのような能力を持つのか、そして、平和利用した時だけでなく、悪用された時に、どのような悪影響が発生する可能性があるかを理解してもらうための努力が必要である。AI倫理などAIが社会に受け入れられるために考慮すべき論点について学ぶ。</p> <p>予習：教科書「AI兵器」の第4章の「人工知能は人を殺せるのか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「AI兵器」の第4章の要点をノート等に整理する。</p> <p>第12回 キラーロボット キラーロボットについて講義する。さまざまなタイプのAI兵器の現状について議論し、AIに関する原則やガイドラインなどAIと社会について学ぶ。</p> <p>予習：教科書「AI兵器」の第5章の「キラーロボット研究開発の現状」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「AI兵器」の第5章の要点をノート等に整理する。</p> <p>第13回 人間社会と人工知能 人間社会と人工知能について講義する。人工知能を作る側と利用する側の双方に対するガイドラインの作成、および道德教育が特に必要である。人間社会と人工知能に求められる能力について議論し、AIと社会について学ぶ。</p> <p>予習：教科書「AI兵器」の第6章の「人間社会は人工知能とどう向き合うべきか」を読んでおき、インターネット等を利用して関連する内容を事前に調査しておく。 復習：教科書「AI兵器」の第6章の要点をノート等に整理する。</p> <p>第14回 人工知能の危険性のまとめとレポート作成 これまで学んできた人工知能の危険性についてまとめを行う。 予習：これまで学んできた内容についての要点をまとめたノートを参考にレポート作成の準備を行う。 復習：レポートを完成させる。</p> <p>第15回 人工知能システム これまで学んできた内容を踏まえて、人工知能システムについて議論する。そして、AIシステムの開発環境や実行環境などAIの構築と運用について講義する。</p> <p>予習：これまで学んできた内容についての要点をまとめたノートを参考に人工知能システムについて考察する。 復習：これまで学んできた内容についての要点をまとめたノートを参考にし、これまで学んできたことや考察したことを自分のものにする。</p> <p>◆アクティブラーニング◆ 双方向アンケート（感想文、レポート、テストの実施と返却） ディスカッション（授業の終わりに質疑応答を含むディスカッションを実施）</p>
実務経験に基づく知識の伝達	担当教員は、ベンチャー企業での実務経験があり、人工知能を応用した実際のシステムの開発と運用を行った経験を持つ。そうした経験をもとに人工知能における機械学習の利用方法や応用について講義する。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	人工知能の基礎知識を習得し、これを実際の課題に応用する能力を身につける（学修・教育目標4）【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得】。 授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	松尾 豊, 「超AI入門—ディープラーニングはどこまで進化するのか」, NHK出版。 栗原 聡, 「AI兵器と未来社会 キラーロボットの正体」, 朝日新聞出版。
参考書	特になし。
評価基準及び成績評価方法	演習課題（50%）とレポートの成績（50%）で評価し、総合点が60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 課題やレポートの講評および評点の学生ヘフィードバックを行う。 ◎達成度評価

	<input type="checkbox"/> ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 <input type="checkbox"/> ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 <input type="checkbox"/> ③ 自然科学の理解 (100) <input type="checkbox"/> ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 <input type="checkbox"/> ⑤ 積極性と自己学修の習慣 <input type="checkbox"/> ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし.
オフィスアワー	月曜と木曜の昼休み.
備考	特になし.
履修登録条件	

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	2年次	2単位	選択	実験・実習
担当教員				
根本泰行、中條祐一、出井努、飯野光政、野田佳雅				
機械分野専門科目	高等学校教諭一種免許状(工業)	中学校教諭一種免許状(技術)		

授業概要	本科目は、講義にて学習した機械工学の基礎的内容について、実験を通して理解を深めると共に、エンジニアになるために必要な「実験の計画・遂行」、「データの解析・考察」などの能力を身に付けることを目標としている。10のテーマで構成される。具体的なテーマ名は、手仕上げ・ネジ立て加工、旋盤加工、フライス盤加工、エンジンの分解・組立て、アーク溶接、太陽光利用機器、太陽熱利用機器、風力利用機器、水力利用機器、バイオマス利用機器である。(複数担任)
授業計画	<p>第1回 グループガイダンス：本講義の実施方法のガイダンス 不要</p> <p>第2回 太陽光利用機器1：装置の製作・セットアップ、実験 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。</p> <p>第3回 太陽光利用機器2：データ整理、レポート作成及び審査 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。</p> <p>第4回 太陽熱利用機器1：装置の製作・セットアップ、実験 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。</p> <p>第5回 太陽熱利用機器2：データ整理、レポート作成及び審査 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。</p> <p>第6回 風力利用機器1：装置の製作・セットアップ、実験 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。</p> <p>第7回 風力利用機器2：データ整理、レポート作成及び審査 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。</p> <p>第8回 水力利用機器1：装置の製作・セットアップ、実験 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。</p> <p>第9回 水力利用機器2：データ整理、レポート作成及び審査 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。</p> <p>第10回 バイオマス利用機器1：装置の製作・セットアップ、実験 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。</p> <p>第11回 バイオマス利用機器2：データ整理、レポート作成及び審査 予習はテキストを読んでおくこと。 復習はレポートチェック。</p> <p>第12回 レポート指導・審査、補講実験 予習は不要。 復習はレポート修正・チェック。</p> <p>第13回 レポート指導・審査、補講実験 予習は不要。 復習はレポート修正・チェック。</p> <p>第14回 レポート指導・審査、補講実験 予習は不要。 復習はレポート修正・チェック。</p> <p>第15回 総括・授業内容評価 予習と復習は不要。</p> <p>◆アクティブラーニング◆ 実験実習 授業後レポート</p>
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	<p>本授業では、機械工学の基礎的内容の実習ならびに本分野の特徴である自然エネルギーをテーマとした実験を通して、エンジニアになるために必要な「実験の計画・遂行」、「データの正確な解析・考察」、および「説明する能力」を身に付けることを目標としている。そこで、本科目は以下を(学習・教育目標)とする。</p> <p>(1) 機械工学基礎知識を実験・実習を行うことにより専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力を獲得すること。</p> <p>(学習・教育目標4) 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得</p> <p>(2) 10回の宿題のレポート提出を通じて積極的に自己学習する習慣を身に付ける。</p> <p>(学習・教育目標6) 積極性と自己学習の習慣</p>

	授業時間：90分×15回 予習復習の時間：3時間×15回
教科書	テキストもしくはプリントを配布。
参考書	小茂鳥和生：「機械工学実験」、日刊工業新聞社他
評価基準及び成績 評価方法	「機械実習・自然エネルギー実験B」では、すべての実験に出席し、すべての実験テーマのレポートを各自が提出し、それらがすべて受理されていることを前提とする。成績は、実験の実施状況を20%、レポートの提出状況およびレポート指導時の質疑応答状況を加味したレポートの成績を80%として合計100%とし、60%以上を合格とする。
達成度の伝達及び 達成度評価	◎達成度の伝達 レポートの成績が水準に満たない場合にレポートを返却し、再提出を求めることで達成度を伝達する。 ◎達成度評価 (10) ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 (15) ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 (15) ③ 自然科学の理解 (20) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (20) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 (20) ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	
備考	
履修登録条件	機械実験Bの単位が未修得である。

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	2年次	2単位	選択	実験・実習
担当教員				
土井達也, 土信田豊, 碓井健文, 三柴義明, 石井教昭				
電気電子分野専門科目				

授業概要	<p>本科目は、電気電子工学で必要とされる基礎的な現象と法則を学ぶための10テーマの実験を行なう。本科目は、2年次以上に配置されている「電気回路」「電磁気学」を理解するために必要な基礎知識であり、確実に知識を身に付けることに主眼を置いている。RLC回路、直流電位差計、熱電対、相互誘導、トランジスタの静特性、オシロスコープによる電気現象の測定、電源回路、交流ブリッジによるLおよびCの測定、半導体ダイオードの特性、キルヒホッフの法則に関する基本的な事項を理解することを目標とする。</p> <p>基本的に授業はシラバスに沿って進める。実験ではテキストの内容に即した実験を行なう。また、測定回路の作製や測定データのデータ処理を行ない、自ら学ぶ習慣を身につけるとともに測定やデータ解析のスキルを養っていく。実験レポートを作成し、決められた期日までに提出することで自主的に学ぶスキルを身に付ける。</p>
授業計画	<p>第1回 ガイダンス テキストの配布、実験の日程、班編制、レポート提出・審査方法、実験に対する注意事項等を説明する。予習は不要。実験時の持ち物や注意事項、実験日程を確認し、必要な実験ノート、雲形定規、方眼紙などを揃えておく。</p> <p>第2回 E-1 交流回路のベクトル 授業では、交流回路の電圧波形・電流波形の位相関係を学ぶ。本実験を通じて、インダクタンス(L)とキャパシタンス(C)の特性を理解する。予め、テキストの「E-1 交流回路のベクトル」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、交流回路のベクトルに関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第3回 E-2 直流電位差計の実験 授業では、比較的低い電圧を正確に測定法を学ぶ。予め、テキストの「E-2 直流電位差計の実験」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、直流電位差計に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第4回 E-3 熱電対の実験 授業では、温度差から電圧が発生する原理を学ぶ。本実験を通じて、熱電対によって温度(低温～高温)の測定を行えることを理解する。予め、テキストの「E-3 熱電対の実験」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、熱電対に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第5回 補講実験・レポート指導 本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認し、未実施のテーマのテキストを読んで事前学習を行なう。</p> <p>第6回 E-4 相互誘導 授業では、相互誘導現象について学ぶ。本実験を通じて、相互誘導、結合係数、周波数特性について理解する。予め、テキストの「E-4 相互誘導」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、相互誘導に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第7回 E-5 トランジスタの静特性の測定 授業では、電気・電子信号の増幅素子であるトランジスタの原理について学ぶ。本実験を通じて、トランジスタの静特性について理解する。予め、テキストの「E-5 トランジスタの静特性の測定」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、トランジスタの静特性の測定に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第8回 E-6 ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定 授業では、ブラウン管オシロスコープを用いた電圧波形の観測について学ぶ。予め、テキストの「E-6 ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第9回 E-7 電源回路 授業では、時間と共に変化する交流電圧を一定電圧(直流)に変換する回路について学ぶ。本実験を通じて、電源回路、整流回路、平滑回路について理解する。予め、テキストの「E-7 電源回路」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、電源回路に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第10回 補講実験・レポート指導 本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認し、未実施のテーマのテキストを読んで事前学習を行なう。</p> <p>第11回 E-8 交流ブリッジによるLおよびCの測定 授業では、交流ブリッジの原理を理解し、インダクタンス(L)とキャパシタンス(C)の測定法について学ぶ。本実験を通じて、交流ブリッジ回路について理解する。予め、テキストの「E-8 交流ブリッジによるLおよびCの測定」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、交流ブリッジによるLおよびCの測定に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第12回 E-9 半導体ダイオードの特性 授業では、整流用ダイオードは電流を一方向に流すが逆方向には流さない原理について学ぶ。本実験を通じて、交流電圧を直流電圧に変換する素子として広く利用されていること、ツェナーダイオードについて理解する。予め、テキストの「E-9 半導体ダイオードの特性」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、半導体ダイオードの特性に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p>

	<p>第13回 E-10 キルヒホッフの法則の実験 授業では、電気回路中の電圧、電流値の計算にはキルヒホッフの法則について学ぶ。予め、テキストの「E-10 キルヒホッフの法則の実験」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、キルヒホッフの法則の実験に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。 予習：テキストを読んでおく。 復習：レポートの評価結果を確認する。</p> <p>第14回 補講実験・レポート指導 予習：テキストを読んでおく。 復習：レポートの評価結果を確認する。 ガイダンスの時に配布した確認表の「出席印」、「報告書提出印」に押印がある事を確認する。</p> <p>第15回 補講実験・レポート指導 本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認する。本実験を通して学んだ内容とレポート作成技術について確認する。また、ガイダンスの時に配布した確認表の「出席印」、「報告書提出印」に押印がある事を確認する。 ◆アクティブラーニング◆ ブレッドボードを使用した実験回路の作製を学生が行なうことで、学習内容を理解を促進する。また、測定結果をMS-Excel等を用いてまとめ、グラフ作成や解析を行なうことで、学習内容の理解を促進する。</p>
実務経験に基づく知識の伝達	<p>担当教員は、電子部品に関する研究から商品開発、量産化までの実務経験を生かし、実験のトレーサビリティ（履歴管理）とセレンディビティ（想定外の結果）の両面から、実験に関する指導を行う。生産現場では、特性・信頼性を満たした商品を決められたコストで安定して生産する技術の構築が必要となる。実験では、実験の趣旨、作業手順の意味を理解し、何らかの問題が生じたときに、どの手順に問題があるのか自ら見いだせるように学んでいく。一方で、研究開発の現場では、目標とする「あるべき姿」を明確にし、それに対して様々な試みを施し、その結果とあるべき姿との差異を分析し、それを繰り返していく。本実験では、事前に実験結果を予測した後に実験を行い、予測と結果との差異を分析することにより学んでいく。これらにより、わずかな変化に対しても感受性が高く、能動的な実験演習へと導いていく。</p>
学修・教育目標に対する科目の位置付け	<p>この授業を通じて到達すべきポイントは、i) 実験を計画及び遂行ができる、ii) 実験結果の正確な纏め方・解析・考察ができるiii) 指定された書式で書かれ、実験結果・課題・考察を含んだレポートを作成して期日までに提出できるスキルを身に付けることである。</p> <p>(1) 電気電子工学及び機械工学の基礎的内容の実験を通して、技術者になるために必要な「実験計画・遂行」、「実験結果の正確な解析・考察」、「レポートの作成」事項を習得・養成する。(学修・教育目標6) 【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】 (2) 実験を通して積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。(学修・教育目標5) 【積極性と自己学修の習慣】</p> <p>授業時間：(1)90分×15回、(2)90分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回</p>
教科書	テキストを配布する。
参考書	
評価基準及び成績評価方法	<p>評価については、全ての実験に出席、全ての実験テーマのレポートを提出して全て受理されていることが条件となる。評価はi) 実験に自主的に取り組む姿勢、ii) 結果の解析・整理・考察、iii) 期限内の提出を評価して合計100点として60点以上を各テーマの合格とする。</p>
達成度の伝達及び達成度評価	<p>達成度の伝達 毎回提出されるレポートを採点し達成度を伝達する。一定の達成度に達しないレポートは返却して再度提出となる。達成度の伝達は「確認表の報告書提出印欄」に提出日を押印する。</p> <p>◎達成度評価 ( ) ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 ( ) ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 ( ) ③ 自然科学の理解 ( ) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (20) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 (80) ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成</p>
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	土井：水曜1コマ 土信田：月曜2コマ
備考	
履修登録条件	

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	2年次	2単位	選択	実験・実習
担当教員				
土井達也, 土信田豊, 碓井健文, 三柴義明, 石井教昭				
電気電子分野専門科目				

授業概要	<p>本科目は、電気電子工学で必要とされる基礎的な現象と法則を学ぶための10テーマの実験を行なう。本科目は、2年次以上に配置されている「電気回路」「電磁気学」を理解するために必要な基礎知識であり、確実に知識を身につけることに主眼を置いている。RLC回路、直流電位差計、熱電対、相互誘導、トランジスタの静特性、オシロスコープによる電気現象の測定、電源回路、交流ブリッジによるLおよびCの測定、半導体ダイオードの特性、キルヒホッフの法則に関する基本的な事項を理解することを目標とする。</p> <p>基本的に授業はシラバスに沿って進める。実験ではテキストの内容に即した実験を行なう。また、測定回路の作製や測定データのデータ処理を行ない、自ら学ぶ習慣を身につけるとともに測定やデータ解析のスキルを養っていく。実験レポートを作成し、決められた期日までに提出することで自主的に学ぶスキルを身につける。</p>
授業計画	<p>第1回 ガイダンス テキストの配布、実験の日程、班編制、レポート提出・審査方法、実験に対する注意事項等を説明する。予習は不要。実験時の持ち物や注意事項、実験日程を確認し、必要な実験ノート、雲形定規、方眼紙などを揃えておく。</p> <p>第2回 E-1 交流回路のベクトル 授業では、交流回路の電圧波形・電流波形の位相関係を学ぶ。本実験を通じて、インダクタンス(L)とキャパシタンス(C)の特性を理解する。予め、テキストの「E-1 交流回路のベクトル」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、交流回路のベクトルに関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第3回 E-2 直流電位差計の実験 授業では、比較的低い電圧を正確に測定法を学ぶ。予め、テキストの「E-2 直流電位差計の実験」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、直流電位差計に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第4回 E-3 熱電対の実験 授業では、温度差から電圧が発生する原理を学ぶ。本実験を通じて、熱電対によって温度(低温～高温)の測定を行えることを理解する。予め、テキストの「E-3 熱電対の実験」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、熱電対に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第5回 補講実験・レポート指導 本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認し、未実施のテーマのテキストを読んで事前学習を行なう。</p> <p>第6回 E-4 相互誘導 授業では、相互誘導現象について学ぶ。本実験を通じて、相互誘導、結合係数、周波数特性について理解する。予め、テキストの「E-4 相互誘導」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、相互誘導に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第7回 E-5 トランジスタの静特性の測定 授業では、電気・電子信号の増幅素子であるトランジスタの原理について学ぶ。本実験を通じて、トランジスタの静特性について理解する。予め、テキストの「E-5 トランジスタの静特性の測定」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、トランジスタの静特性の測定に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第8回 E-6 ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定 授業では、ブラウン管オシロスコープを用いた電圧波形の観測について学ぶ。予め、テキストの「E-6 ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、ブラウン管オシロスコープによる電気現象の測定に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第9回 E-7 電源回路 授業では、時間と共に変化する交流電圧を一定電圧(直流)に変換する回路について学ぶ。本実験を通じて、電源回路、整流回路、平滑回路について理解する。予め、テキストの「E-7 電源回路」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、電源回路に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第10回 補講実験・レポート指導 本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認し、未実施のテーマのテキストを読んで事前学習を行なう。</p> <p>第11回 E-8 交流ブリッジによるLおよびCの測定 授業では、整流用ダイオードは電流を一方に流すが逆方向には流さない原理について学ぶ。本実験を通じて、交流電圧を直流電圧に変換する素子として広く利用されていること、ツェナーダイオードについて理解する。予め、テキストの「E-9 半導体ダイオードの特性」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、半導体ダイオードの特性に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第12回 E-9 半導体ダイオードの特性 授業では、整流用ダイオードは電流を一方に流すが逆方向には流さない原理について学ぶ。本実験を通じて、交流電圧を直流電圧に変換する素子として広く利用されていること、ツェナーダイオードについて理解する。予め、テキストの「E-9 半導体ダイオードの特性」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、半導体ダイオードの特性に関</p>

	<p>する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第13回 E-10 キルヒホッフの法則の実験 授業では、電気回路中の電圧、電流値の計算にはキルヒホッフの法則について学ぶ。予め、テキストの「E-10 キルヒホッフの法則の実験」を読み、重要な点や不明な点をノートにまとめること。レポートの評価結果から、キルヒホッフの法則の実験に関する実験結果及びレポート作成技術についてを確認する。</p> <p>第14回 補講実験・レポート指導 本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認する。本実験を通して学んだ内容とレポート作成技術について確認する。</p> <p>第15回 補講実験・レポート指導 本授業では、実施済のテーマのレポートの評価結果を確認する。本実験を通して学んだ内容とレポート作成技術について確認する。また、ガイダンスの時に配布した確認表の「出席印」、「報告書提出印」に押印がある事を確認する。</p> <p>◆アクティブラーニング◆ ブレッドボードを使用した実験回路の作製を学生が行なうことで、学習内容を理解を促進する。また、測定結果をMS-Excel等を用いてまとめ、グラフ作成や解析を行なうことで、学習内容の理解を促進する。</p>
実務経験に基づく知識の伝達	<p>担当教員は、電子部品に関する研究から商品開発、量産化までの実務経験を生かし、実験のトレーサビリティ（履歴管理）とセレンディビティ（想定外の結果）の両面から、実験に関する指導を行う。生産現場では、特性・信頼性を満たした商品を決められたコストで安定して生産する技術の構築が必要となる。実験では、実験の趣旨、作業手順の意味を理解し、何らかの問題が生じたときに、どの手順に問題があるのか自ら見いだせるように学んでいく。一方で、研究開発の現場では、目標とする「あるべき姿」を明確にし、それに対して様々な試みを施し、その結果とあるべき姿との差異を分析し、それを繰り返していく。本実験では、事前に実験結果を予測した後の実験を行い、予測と結果との差異を分析することにより学んでいく。これらにより、わずかな変化に対しても感受性が高くなり、能動的な実験演習へと導いていく。</p>
学修・教育目標に対する科目の位置付け	<p>この授業を通じて到達すべきポイントは、i) 実験を計画及び遂行ができる、ii) 実験結果の正確な纏め方・解析・考察ができるiii) 指定された書式で書かれ、実験結果・課題・考察を含んだレポートを作成して期日までに提出できるスキルを身に付けることである。</p> <p>(1) 電気電子工学及び機械工学の基礎的内容の実験を通して、技術者になるために必要な「実験計画・遂行」、「実験結果の正確な解析・考察」、「レポートの作成」事項を習得・養成する。(学修・教育目標6) 【知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成】</p> <p>(2) 実験を通して積極的に課題に取り組む姿勢や自己学習する習慣を身につける。(学修・教育目標5) 【積極性と自己学修の習慣】</p> <p>授業時間：(1)90分×15回、(2)90分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回</p>
教科書	テキストを配布する。
参考書	
評価基準及び成績評価方法	<p>評価については、全ての実験に出席、全ての実験テーマのレポートを提出して全て受理されていることが条件となる。評価はi) 実験に自主的に取り組む姿勢、ii) 結果の解析・整理・考察、iii) 期限内の提出を評価して合計100点として60点以上を各テーマの合格とする。</p>
達成度の伝達及び達成度評価	<p>◎達成度の伝達 毎回提出されるレポートを採点し達成度を伝達する。一定の達成度に達しないレポートは返却して再度提出となる。達成度の伝達は「確認表の報告書提出印欄」に提出日を押印する。</p> <p>◎達成度評価 ( ) ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 ( ) ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 ( ) ③ 自然科学の理解 ( ) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 (20) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 (80) ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成</p>
資格情報	電気主任技術者
オフィスアワー	土井：水曜日1コマ 土信田：火曜日2コマ
備考	
履修登録条件	

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
後期	2年次	2単位	選択	実験・実習
担当教員				
平石広典, 塚越崇, 松木洋, 宮田恵理				
システム情報分野専門科目				

授業概要	<p>本実習では、以下の合計4つの実習テーマを用意している。 各テーマに2週(4コマ)の講義時間をかけて取り組むことで、積極的な内容の理解、実習、結果の整理およびレポート作成を目的とし、専門の基礎固めにつないでいる。また、レポートの審査と修正に1週(2コマ)を用い、報告書を作る際の完成度を高めている。 受講している全学生を4グループに分け、3週ごとにローテーションしながら、4つのテーマの実習を行う。各テーマは並列に配置し、グループごとに順番を変えて、すべてのテーマを受講するようにしている。 なお、すべてのテーマについて実習に参加しレポートを提出しなければ、科目の単位は認定されない。また、各自がどのグループに属するかは、第1回の実習前に通知する。</p> <p>[テーマ1 (平石)] AR/IoT実習 [テーマ2 (塚越)] 信号処理実習 [テーマ3 (松木)] デジタル回路実習 [テーマ4 (宮田)] Python入門実習 (複数担当)</p>
授業計画	<p>第1回 総合ガイダンス それぞれの実習についての内容の説明を行う。また、グループ分けを実施し、日程、教室等について説明する。 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し、不明な点は質問</p> <p>第2回 1番目の実習テーマ：第1回 (実習計画の理解と準備) 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し、不明な点は質問</p> <p>第3回 1番目の実習テーマ：第2回 (本実習) 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し、不明な点は質問</p> <p>第4回 1番目の実習テーマ：第3回 (レポート審査および修正・再提出) 予習：報告作成に備えて、これまでの内容を整理し、勉強しておく。復習：レポート内容の確認をし、不明な点は質問などして解決しておく。</p> <p>第5回 2番目の実習テーマ：第1回 (実習計画の理解と準備) 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し、不明な点は質問</p> <p>第6回 2番目の実習テーマ：第2回 (本実習) 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し、不明な点は質問</p> <p>第7回 2番目の実習テーマ：第3回 (レポート審査および修正・再提出) 予習：報告作成に備えて、これまでの内容を整理し、勉強しておく。復習：レポート内容の確認をし、不明な点は質問などして解決しておく。</p> <p>第8回 3番目の実習テーマ：第1回 (実習計画の理解と準備) 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し、不明な点は質問</p> <p>第9回 3番目の実習テーマ：第2回 (本実習) 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し、不明な点は質問</p> <p>第10回 3番目の実習テーマ：第3回 (レポート審査および修正・再提出) 予習：報告作成に備えて、これまでの内容を整理し、勉強しておく。復習：レポート内容の確認をし、不明な点は質問などして解決しておく。</p> <p>第11回 4番目の実習テーマ：第1回 (実習計画の理解と準備) 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し、不明な点は質問</p> <p>第12回 4番目の実習テーマ：第2回 (本実習) 予習：次回の内容を資料や参考書等で調べ、疑問点があればノートに書いておく。復習：今回の内容を資料や参考書等で復習し、不明な点は質問</p> <p>第13回 4番目の実習テーマ：第3回 (レポート審査および修正・再提出) 予習：報告作成に備えて、これまでの内容を整理し、勉強しておく。復習：レポート内容の確認をし、不明な点は質問などして解決しておく。</p> <p>第14回 レポート書き方 予習：レポートの書き方について調べておく。 復習：今回の内容をノートで復習し、不明な点は次回までにまとめておく。</p> <p>第15回 レポート指導 予習：作成した課題レポートで不足している部分を洗い出す。 復習：レポートを完成させて提出する。 ◆アクティブ・ラーニング◆</p>

	内容によって個人で作業するものとグループワークとなるものとの5テーマの実習を行う。
実務経験に基づく知識の伝達	企業経験のある教員が担当者に含まれており、それに沿った内容も加わっている。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	各テーマに時間をかけて取り組むことと積極的な内容の理解、実習、結果の整理およびレポート作成を目的とし、専門の基礎固めにつなぐ。論理的な記述力、コミュニケーション能力の習得を目指すプログラム。 (学修・教育目標2) 【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 授業時間：90分x2×15週 予習復習の時間：1.5時間×2x15週
教科書	各テーマ毎にプリント配布
参考書	各教員より適宜紹介して行く
評価基準及び成績評価方法	毎回必ず出席し、内容を理解した上で、レポートを作成し、提出することを基本とする。 特に、レポート(報告書)は、社会で言えば会社の上司等に見ていただくのと同じなので、注意深く作成すること。 60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	毎週グループごとに課題の達成度をチェックする。早めに疑問点等を解消するよう、仲間や教員とコミュニケーションをとること。  ◎達成度評価 ( ) ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 (100) ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 ( ) ③ 自然科学の理解 ( ) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 ( ) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 ( ) ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	特になし
オフィスアワー	担当の各教員へ問い合わせること
備考	特になし
履修登録条件	

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	2年次	2単位	選択	実験
担当教員				
松村仁夫, 長尾昌朋, 藤島博英				
建築・土木分野専門科目	高等学校教諭一種免許状（工業）			

授業概要	<p>実験課題は、土木工学の基礎となる科目（構造力学、水理学）および実務的に重要な科目（コンクリート材料・構造）基本事項をそれぞれ取り上げている。水理学においては、基礎となる水の密度・静水圧の原理・浮力の原理・連続の式・ベルヌーイの定理を、実験を行うときにより理解する。本講義の目的は、土木工学の基礎となる事項を、具体化したそれぞれの実験を通して体得（直観的かつ視覚的に理解）することである。授業は、3分野2つずつで、6つの実験課題から構成される。「オムニバス」で授業を進める。</p>			
授業計画	第1回	<p>課題資料（1～3）の配布と概略説明および実験室などの見学（講義室）          班分けや実験内容、実験実施日を確認すると同時に、実験を行う構造実験室、水理実験室およびコンクリート構造実験室を見学する。          コンクリート分野の講義（授業）は、試験方法の簡単な説明、実験、試験結果の整理の仕方と関連事項の説明および試験結果整理と提出の順序で進めます。使用する実験データの算出・考察およびレポート提出は、教育サバターの公開フォルダーを活用するため、IDおよびパスワードを確認すること。レポートの内容は、①実験結果（データをEXCELによって表、図をまとめる）②結果の考察と感想（実験資料も参考にして記述する）結果の考察は、最後の行までr記述して提出する。また、感想は、自由とする。</p>		
	第2回	<p>課題1. 構造（実験）          内容：「はりの断面力測定」に関する実験を行う。引き続き、その結果を整理し（表計算ソフトEXCELを活用する）、レポートを完成させる。          予習：プリント等で実験手順や機器の操作方法について予習し、疑問点があればノートに書いておく。          復習：実験内容について復習する。同時に、レポートを再確認し、不備がある場合は修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。</p>		
	第3回	<p>課題2. 水理（実験・結果整理）          最初に静水圧・浮力についての説明と実験の内容を説明し、実験を行う。引き続き、その結果を整理し、レポートを完成させる。          予習：水理学Iの教科書の、静水圧の原理（P22～24）、浮力の原理（P40～42）について、あらかじめ読んで理解しておく。疑問点があればノートに書いておき、授業の時質問し解決する。          復習：予習しておいた事を、実験とレポート作成によって体感し理解する。</p>		
	第4回	<p>課題3. コンクリート（実験）          「粗骨材の密度測定（不定形物体の体積測定）」に関する実験を行う。          予習：プリント等で内容を予習し、疑問点があればノートに書いておく。          内容：コンクリート材料の一つである骨材の密度試験を通して、不定形物体の体積測定を体得し、その測定原理を理解する。試料の体積と密度の結果を整理は、表計算ソフトEXCELを活用し、レポートを完成させる。また、密度・体積に関連した設問も行う。          復習：実験手順や機器の操作方法について復習する。同時に、レポートに不備があれば修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。</p>		
	第5回	<p>課題1～3の結果の解説など／課題（4～6）資料の配布および概略説明（講義室）          予習：課題1～3のプリント資料等で内容を再度予習し、疑問点があればノートに書いておく。          課題1～3の結果の解説は、PPTを用いて行う。</p>		
	第6回	<p>課題6 コンクリートの圧縮強度および弾性係数試験の概略          コンクリートの圧縮強度試験は、コンクリートの硬さ・強さを求める試験、コンクリートの弾性係数（静弾性係数）試験は、コンクリートの縦弾性（ヤング）係数を求める試験であり、柱・梁などの軸方向変形および曲げ・せん断変形、床のたわみ量などを算出する場合に必要な物性である。そのため、実験により理解する。          復習：実験手順や機器の操作方法およびEXCELによる結果整理について再度復習する。同時に、レポートに不備があれば修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。</p>		
	第7回	<p>課題4. 構造（その1, 実験）          内容：「はりのたわみ測定」に関する実験を行う。引き続き、その結果を整理し（表計算ソフトEXCELを活用する）、レポートを作成する。          予習：試験の目的、実験手順等について予習し、疑問点があればノートに書いておく。          復習：測定データ等のレポートを確認し、不備がある場合は修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。</p>		
	第8回	<p>課題4. 構造（その2, 結果整理）          内容：第6回の結果整理およびレポートの作成を継続する。          予習：プリント等で内容を再度予習し、結果整理と考察を見直す。疑問点があればノートに書いておく。          復習：実験手順や機器の操作方法、EXCELによる結果整理について再度復習する。同時に、レポートを再確認し、不備がある場合は修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。</p>		
	第9回	<p>課題5. 水理（その1, 実験）          連続の式・ピトー管の原理についてと実験の内容について説明し、「流速・流量の測定」に関する実験を行う。          予習：水理学Iの教科書の、連続の式（P60）、ピトー管の原理（P67, 68）について、あらかじめ読んで理解しておく。疑問点があればノートに書いておき、授業の時質問し解決する。          復習：実験データを整理し、レポートの作成に備える。</p>		
	第9回	<p>課題5. 水理（その2, 結果整理）          第8回で行った実験の結果を整理し、レポートの作成する。</p>		

	<p>予習：レポート作成に必要なベヌーイの定理 (P61、62) について予め読んで理解しておく。疑問点があればノートに書いておき、授業の時質問し解決する。</p> <p>復習：予習しておいた事を、実験とレポート作成によって体感し理解する。</p> <p>課題6. コンクリート (その1, 実験)</p> <p>「コンクリートの圧縮強度・静弾性係数 (強度、応力-ひずみ曲線)」に関する実験を行う。</p> <p>予習：プリント等で内容を予習し、疑問点があればノートに書いておく。</p> <p>内容：コンクリートの圧縮強度および弾性係数 (静弾性係数) を試験し、硬化コンクリートの力学的性質の一つを理解する。①供試体の断面寸法および質量の測定から単位体積質量の算定。②コンクリートの圧縮強度試験を行い圧縮強度 (硬さ・強さ) の算定。その後、供試体破壊状況および破断断面を観察し、その状況を写真撮影する。③ (静) 弾性係数試験を行い、データより圧縮応力-縦方向ひずみの関係曲線の作成と静弾性係数の算定する。結果の整理は、表計算ソフト EXCEL を活用し、レポートを完成させる。</p> <p>復習：実験手順や機器の操作方法について復習する。同時に、レポートに不備を修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。</p> <p>課題6. コンクリート (その2, 結果整理)</p> <p>第10回の結果整理およびレポートの作成を継続する。</p> <p>予習：プリント等で内容を再度予習し、結果整理と考察を見直す。疑問点があればノートに書いておく。</p> <p>課題6の評価項目は、以下のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 圧縮強度および (静) 弾性係数試験結果 (データ・シート)</li> <li>2. コンクリートの (圧縮) 応力-ひずみの関係図の作成</li> <li>3. 結果の考察および感想 <ol style="list-style-type: none"> <li>① 供試体の破壊音</li> <li>② 圧縮力による破壊した供試体の状況観察 (破壊後の写真を添付し、参考に)</li> <li>③ コンクリートの応力-ひずみ曲線の形状</li> <li>④ 圧縮強度および (静) 弾性係数</li> <li>⑤ 実験を行った感想</li> </ol> </li> </ol> <p>復習：実験手順や機器の操作方法、EXCELによる結果整理について再度復習する。同時に、レポートに不備を修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。</p>
第10回	
第11回	
第12回	<p>課題4～6の結果の解説 (講義室)</p> <p>予習：課題4～6のプリント資料等で内容を再度予習し、疑問点があればノートに書いておく。</p> <p>課題4～6の結果の解説は、PPTを用いて行う。</p> <p>復習：実験手順や機器の操作方法およびEXCELによる結果整理について再度復習する。同時に、レポートに不備があれば修正する。疑問な点は、質問するなどして解決しておく。</p>
第13回	<p>全課題のレポートに関する指導 (講義室)</p> <p>予習：これまでの全課題の実験を再確認し、疑問点があればノートに書いておく。</p> <p>復習：疑問な点は、質問するなどして解決し、レポートの不備を修正し、完成させる。</p>
第14回	<p>全課題のレポートに関する指導 (講義室)</p> <p>予習：これまでの全課題の実験を再確認し、疑問点があればノートに書いておく。</p> <p>復習：疑問な点は、質問するなどして解決し、レポートの不備を修正し、完成させる。</p>
第15回	<p>レポートの返却と解説などの指導 (講義室)</p> <p>復習：返却されたレポートを確認し、訂正箇所を直して改善する。</p> <p>アクティブ・ラーニング</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グループワーク9回程度</li> <li>・事前学習型授業</li> <li>・レポートへの素早い添削と返却</li> </ul>
実務経験に基づく知識の伝達	
学修・教育目標に対する科目の位置付け	<p>土木工学の主要分野である構造力学、水理学、コンクリート工学に関する基礎知識・技術を体験・習得し、それらを課題解決に応用できる能力の素養を身に付ける。(学修・教育目標2) 【コミュニケーション能力と表現力の涵養】</p> <p>授業時間：180分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回</p>
教科書	実験課題ごとにプリント類を配布する。
参考書	構造力学、水理学、コンクリート工学に関する書籍類 (教科書) は大変有益な参考書となる。
評価基準及び成績評価方法	<p>成績は、課題ごとに、実験内容の理解 (20%)、演習問題・課題のレポートの完成度 (60%)、実験および実験結果整理時の態度 (20%) を配点し、評価する。6課題の総得点 (満点を100点とする) が、60%以上で合格とする。</p> <p>この授業を通じて到達すべきポイントを整理すれば、i) 構造力学、水理学、コンクリート工学に関する基礎知識を課題解決に応用できる、ii) 表計算ソフトを活用してレポートを整理、まとめることができる2点である。レポートの評価に当たっては、i) を20%、ii) を80点の割合で採点する。</p>
達成度の伝達及び達成度評価	<p>◎達成度の伝達 各課題について結果を解説すると同時に、採点したレポートを返却し、達成度を伝達する。</p> <p>◎達成度評価</p> <p>( ) ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 (100) ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 ( ) ③ 自然科学の理解 ( ) ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 ( ) ⑤ 積極性と自己学修の習慣 ( ) ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成</p>
資格情報	
オフィスアワー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験課題資料 (電卓を含む) を必ず持参し、実験中は、正確で機敏な行動を心掛けること。</li> <li>・授業は、3分野の課題を5名程度の少人数の班に分ける形式で進める。なお、実験結果の整理や考察、レポートの作成などは、パソコンを使用して行う。</li> <li>・実験時間内に解決することが望ましいが、それ以外の質問等については各課題担当教員 (3名：構造、水理、コンクリート) のオフィスアワー (主に5コマ目) で解決すること。場所は各教員の研究室</li> </ul>

備考	
履修登録条件	

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	3年次	2単位	選択	演習
担当教員				
桜井康雄, 小林重昭, 松下政裕, 野田佳雅, 越智裕章				
機械分野専門科目		高等学校教諭一種免許状(工業)		

授業概要	<p>本科目は、講義にて学習した機械工学の基礎的内容について、実験を通して理解を深めるとともに、エンジニアになるために必要な「実験の計画・考察」などの能力を身に付けることを目標としている。実験は、機械工学の基礎となる4力学をベースとしたテーマで構成され、2週間で1つのテーマを終了させる授業を行う。(複数担任)</p>
授業計画	<p>第1回 グループガイダンス、ディスカッション 授業では、機械工学実験で扱う各実験テーマが、これまでに座学で学んだどの分野のどの内容と密接なつながりをもっているのか、体験を通じてより深く理解し、修得すべき内容について、各実験テーマの教員が詳しく説明する。また、実験を履修するにあたっての安全上の注意すべき事項について説明を行う。あらかじめ、2年次までに習った機械系の4つの力学科目(材料力学、流体力学、熱力学、機械力学)と加工学に関する内容を教科書、ノート等で復習しておくこと。授業後、実験内容についてわからないことがあれば、ノートにまとめておく。</p> <p>第2回 機械力学実験1 基礎理論、直流モータの特性 授業では、2年次の機械力学Iで学習した一自由度振動系の運動方程式とその特性について復習を行い、実験概要を説明する。さらに、直流モータの特性やセンサについて説明し、直流モータのトルク特性について実験を行う。あらかじめ、実験目的、直流モータの動作原理について学習し、レポートにまとめておく。授業後、直流モータの特性について説明できるようにしておくこと。</p> <p>第3回 機械力学実験2 直流モータの制御実験 授業では、直流モータのフィードバック制御とPDフィードバック制御の特性について説明し、直流モータのフィードバック制御実験を行う。実験後、一自由度振動系の運動方程式を参考に、予想される結果と実験結果を比較し、誤差要因を考察する。あらかじめ、実験目的、実験方法についてレポートにまとめておくこと。授業後、実験の結果・考察について説明できるようにし、レポートにまとめること。</p> <p>第4回 流体力学実験1 基礎理論、オリフィスの流量特性の計測 授業では、2年次の流体力学Iで学習した「連続の式」、「ベルヌーイの式」について復習を行い、それらの式を利用して「オリフィスの式」の導出を行う。さらに、圧力計測のため、流体力学Iで学習した「マノメータ」の復習を行う。オリフィスの式を利用するために必要となる流量係数を求める実験を通して、「オリフィスの式」および「マノメータ」による圧力計測について、さらに理解を深める。あらかじめ、本実験テキストの空白部を流体力学Iで学習した内容を振り返り埋めておく。授業後、オリフィスの式の導出とその過程の理由付けが確実にできるようにする。</p> <p>第5回 流体力学実験2 オリフィスの流量特性の計測データの解析 授業では、単位変換の方法論を講義し、その手法を利用して第4回で計測したデータを使って流量係数を算出する。また、機械工学関連の論文で主として利用される形式でグラフの作成を行い実験結果に考察を加え、第4回の講義内容と併せたレポートを作成する。前もって、第4回の講義内容の要点をまとめたレポートを作成しておく。授業後は単位変換の方法論およびグラフの書き方を復習し理解を深めておく。</p> <p>第6回 熱力学実験1 基礎理論、理想気体の状態変化の理解 授業では、熱力学で用いられる理想気体の性質について理解するために、気体の状態変化から学習する。 この状態変化は、主に(等温変化)(等圧変化)(等積変化)の3つに分類されており、この変化を理解することは理想気体を理解するために重要であるため、シリンジを用いて全ての変化を確認する。その際、物理単位の習熟があるため、あらかじめテキストの穴埋めを行い予習する。 次週の数値シミュレーションでは、表計算ソフトのエクセルを使用するため、授業後は、パソコンを用いたグラフ作成を復習する。</p> <p>第7回 熱力学実験2 理想気体の状態変化の数値実験 授業では、状態変化、理想気体を理解したうえで、数値シミュレーションを行う。 実際の機械で空圧装置を使用した場合、装置の摩擦や外部環境に応じて熱の影響が大きく、理想気体のようにはいかない。そこで、機械の設計シミュレーションを行うために有効なポリトロープ変化を用いる。このポリトロープ変化に係数をかけることにより、熱が気体にどれほどの影響を与えるか理解することができる。 エクセルを用いるのだが、かなり複雑なため、機械工学系論文に通用する特殊なグラフの書き方もここで学習する。第6回の実習にてエクセルの操作に手間取った学生は、あらかじめ、この実習の前にエクセルの操作を予習する。授業後は、本実験テーマに関する内容について整理し、理解を深める。</p> <p>第8回 伝熱工学実験1 基礎理論、熱伝導による温度変化の計測 授業では、伝熱工学における物体内の熱の伝わり方について、「熱伝導の実験」を通して理解を深める。 熱の伝わり方は、伝導伝熱、対流熱伝達、輻射伝熱の三形態に分類されており、それぞれについて解説を行う。「熱伝導の実験」に対する説明を行った後、担当を決めて実際にヒーター加熱による温度変化の計測を行う。異なる物質の温度変化を記録し、データ整理を行って、次週のレポート作成のため、ワード、エクセルの使い方の復習をする。</p> <p>第9回 伝熱工学実験2 熱伝導による温度変化のデータ処理 授業では、前週に実験で得られた温度変化データをエクセルで処理を行い、ワードでレポートとしてまとめる。温度の時間変化、定常状態における温度差から、各物質の熱伝導率を算出し、公表データと比較して、違いについて考察を行う。考察に基づき、正確な計測を行うために実験の</p>

	<p>改善方法について考える。ワードによるレポート作成では、見出しと本文の書式、図の作成、グラフの表示方法、文章の書き方、手順など詳細に説明を行い、レポート作成の理解を深める。</p> <p>第10回 材料力学実験1 基礎理論、はりのたわみの計測 授業では、材料力学Bで学習した「はりの変形」について実験を通してさらに理解を深める。はじめに、はりの変形の求め方について理解度の確認をする。次に、班ごとに、はりのたわみ測定を行う。ここでは、各種測定機器の使用法、結果の整理、グラフの作成方法についても学ぶ。あらかじめ、材料力学で使用した教科書の第4章はりの変形および本実験テキスト(manabaからダウンロード)の内容をよく読んでノートに整理しておく。授業後、実験データの整理・グラフの作成が確実にできるようにする。</p> <p>第11回 材料力学実験2 はりのたわみの計測データの解析 授業では、前週に実験で用いたはりのモデルについて、材料力学に基づきExcelで計算して求めたはりのたわみを前週の実験で求めたたわみと比較する。実験値との誤差の原因を考察するとともに、長方形断面のはりの置き方によるたわみの変化、材料を変えた場合のたわみの変化を調べ、材料力学におけるはりのたわみ式の意味をより深く理解する。あらかじめ、実験の目的、基礎事項、実験方法などについてレポート用紙に整理しておく。授業後、実験を通じてわかったこと、はりの変形の知識が実際の設計でどのように役立つかをまとめ、総合的に理解を深める。</p> <p>第12回 NC工作機械を用いた加工実習1 NC工作機械の基本操作の習得 授業では、NC工作機械(ここではマシニングセンタ:MCと記す)の基本的な操作方法およびNCプログラム作成能力を身につけることを目的とする。具体的学習項目は、1.工具(刃物)の取付け取外し、2.工作物に対する加工の原点設定、3.基本的なNCプログラムの作成、4.簡単な作成プログラムのMCへの入力方法から加工までの作業などである。授業ではMCの操作パネルの説明を交えて行なう。まず1.の工具の取付け取外しにおいては、教員が実際に作業をやって見せるので、それをまねて学ぶ。2.の加工の原点設定は、機械の主軸の中心位置を取付けた工作物の加工原点位置と対応させる作業である。3.のNCプログラムの作成(プログラミングという)は、工作物を目的形状に削るために、工具を工作物に対して動かす命令作りである。4.のMCへのプログラムの入力と加工では、センタードリルによる浅穴加工を、いろいろな座標位置に行なわせる。あらかじめ、テキストのM-5(manabaからダウンロード)を読んで要点を整理しておく。授業後、実習の内容を整理し、理解を深める。</p> <p>第13回 NC工作機械を用いた加工実習2 NCプログラムの学習と加工 授業では、工作物をいろいろな形状に加工するために、刃物である工具に対して、様々な動きを命令するNCプログラムを学び、実際のMCにプログラムを入力して加工を体験する。今回学ぶ項目は、1.NCプログラミングの工具に対し、①直線的動作(直線補間)、②円弧の動作(円弧補間)及び③それらの組み合わせ動作、2.作成プログラムの実行などである。1.のプログラミングの学習では、ノートPCでプログラムを作成し、プログラムチェックソフト使い、間違いを修正する。2.のプログラムの実行にあたっては、MCに作成プログラムを入力し、動作確認後に加工を実行する。準備した練習問題を多くこなすことで、NC工作機械の便利さや加工品質の良さを実感できるものとする。あらかじめ、テキストのM-5(manabaからダウンロード)を読んで実習内容を理解しておく。授業後、実習の内容を整理し、理解を深める。</p> <p>第14回 補講実験1とレポート作成のためのディスカッションと指導 授業では、やむを得ない理由により実験に出席できなかった学生を対象に補講のための実験を行う。また、それ以外の学生については、再提出レポートのわからない部分についての質問に応じる。また、内容に関するディスカッションを行う。あらかじめ、補講対象科目についてテキストを読み、レポート提出の為に要点をまとめておくこと。実験テーマ全体を通じて、理解が完全でない箇所についてノートに書き出しておく。授業後、各実験テーマについて、内容の確実な修得ができたか確認し、まだ理解が完全でない箇所については、次週質問できるようノートにまとめておく。</p> <p>第15回 補講実験2、実験内容についてのディスカッションおよび最終レポートの提出 授業では、やむを得ない理由により実験に出席できなかった学生を対象に補講のための実験を行う。また、それ以外の学生については、わからない部分についてディスカッションを行い理解を深める。また、未提出レポートがある場合には、レポート完成のための指導をおこなう。あらかじめ、補講対象科目についてテキストを読み、レポート提出の為に要点をまとめておくこと。未提出レポートの修正と共に、実験テーマ全体を通じて理解が完全でない箇所があればノートに書き出しておく。授業後、全実験を通して気づいたこと、将来どのようなことに役立つと考えられるかをまとめておく。</p> <p>◆アクティブ・ラーニング◆ 実験実習 授業全体の約70% レポートの内容に関するディスカッション 授業全体の約10%</p>
実務経験に基づく知識の伝達	実務経験のある教員が1名おり、民間企業および公共の研究機関での実務経験を生かし、実験を通して学ぶことの重要性および実験の失敗事例についての解説を含め、機械工学の基礎知識の復習とその事項をより深く理解するための実験を行う。
学修・教育目標に対する科目の位置付け	(1)実験時の共同作業、データの解析・考察およびレポート作成・審査時の面談を通じ、コミュニケーション力や表現力を高める。(学修・教育目標2)【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 (2)機械工学の主要4力学の基礎的内容について、実験を通して理解を深め、エンジニアとしての現象の捉え方を修得する。(学修・教育目標4)【専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の習得】 授業時間:(1)5回、(2)10回 授業時間:180分×15回 予習復習の時間:1.5時間×15回
教科書	manaba上にテキストをアップロードする。講義に際してのテキストの携帯については各教員の指示に従うこと。
参考書	
評価基準及び成績評価方法	評価については、学修・教育目標に対する科目の位置付け(1)および(2)を、毎回の実験への取り組みとレポートで評価する。単位取得は、すべての実験に参加し、すべての実験テーマのレポートを各自が提出し、それらがすべて受理されていることを前提とする。評価の割合は、(1)を80%、(2)を20%とし、60点以上を合格とする。
達成度の伝達及び達成度評価	レポート審査時の面談で行う。 ◎達成度評価

	<input type="checkbox"/> ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 (80) <input type="checkbox"/> ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 <input type="checkbox"/> ③ 自然科学の理解 (20) <input type="checkbox"/> ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 <input type="checkbox"/> ⑤ 積極性と自己学修の習慣 <input type="checkbox"/> ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	各テーマの担当教員の設定するオフィスアワーの時間に準じる。
備考	
履修登録条件	

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分	授業形態
前期	3年次	2単位	選択	実験・実習
担当教員				
刑部徹, 齋藤宏昭, 仁田佳宏, 室恵子, 王欣, 中村航				
建築・土木分野専門科目				

授業概要	2年次に修得した構造力学・環境工学・材料施工の知識をより深く理解することを目的として、6種類の実験を行う。全員を6班に分け、各テーマの実験を2週で行っていく。また、各テーマごとにレポートを提出する。 (複数)			
授業計画	第1回	ガイダンス・班分け・レポートの書き方 予習：レポートの作成方法を確認する 復習：レポート作成の注意点をノートに整理する		
	第2回	鋼製ラーメンの載荷実験1 (実験の解説と準備) 予習：構造力学のラーメン構造について見直す 復習：実験目的や計測項目を整理する		
	第3回	鋼製ラーメンの載荷実験2 (実験とデータ収集) 予習：実験手順についてまとめる 復習：使用した装置や計測機器についてノートに整理する		
	第4回	鋼製ラーメンの載荷実験3 (データ分析) 予習：実験データの内容を確認する 復習：グラフや図の作成方法を確認し、レポートを作成する		
	第5回	構造物の振動実験1 (実験の解説と準備) 予習：物理学の振動について、予習しておく。 復習：実験手順、計算手順を整理しておく。		
	第6回	構造物の振動実験2 (実験とデータ収集) 予習：実験手順、計算手順を整理しておく。 復習：実験結果をまとめておく。		
	第7回	構造物の振動実験3 (データ分析) 予習：実験結果を整理し、分析方法について検討しておく。 復習：実験結果を解析し、レポートを作成する。		
	第8回	室内温熱環境の実測と快適性評価1 (実験の解説と準備) 予習：室内温熱環境の快適性に影響を及ぼす要因について学習する。 復習：実験計画について再検討する。		
	第9回	室内温熱環境の実測と快適性評価2 (実験とデータ収集) 予習：計測器の使用法、実測手順を確認する。 復習：実測で得られたデータを整理する。		
	第10回	室内温熱環境の実測と快適性評価3 (データ分析) 予習：実測データを確認し、分析方法を考える。 復習：分析結果を再検討し、レポートとしてまとめる。		
	第11回	換気と室内空気質の評価1 (実験の解説と実施) 予習：室内空気質及び換気について、2年次に履修した環境工学の教科書を読んでおく 復習：実験方法をまとめ、測定結果の要因を分析する		
	第12回	換気と室内空気質の評価2 (実験データの分析) 予習：実験データの分析方法について、予習する 復習：分析して得られた結果 (換気回数やガス濃度) が適切か調べる		
	第13回	換気と室内空気質の評価3 (シミュレーション計算) 予習：換気計算法や室内気流性状について予習する 復習：実験結果とこれまでに得られた知見をレポートにまとめる		
	第14回	レポートの講評 予習：各実験で用いたノート・プリントを確認する 復習：各レポートで必要な項目を整理する		
	第15回	全実験のまとめ 予習：全ての実験のレポートを見直す 復習：レポートの中で足りない項目を確認し、追加する		
実務経験に基づく知識の伝達				
学修・教育目標に対する科目の位置付け	実験の準備・実施を共同で行い、結果をレポートにまとめることによって、コミュニケーション能力と表現力を身につける。(学修・教育目標2) 【コミュニケーション能力と表現力の涵養】 授業時間：180分×15回 予習復習の時間：1.5時間×15回			
教科書	実験テーマごとにプリント等を配布			
参考書	特に指定しない。			
評価基準及び成績評価方法	実験テーマごとに提出されたレポートをもとに、内容の理解度や整理・分析技術および表現力を採点して評価し、60点以上を合格とする。ただし、未提出のテーマがある場合には不合格とする。			
達成度の伝達及び達成度評価	◎達成度の伝達 レポートを提出後に確認・評価し、達成度を伝達する。			

	◎達成度評価 <input type="checkbox"/> ① 幅広い視野と技術者倫理の涵養 (100) <input type="checkbox"/> ② コミュニケーション能力と表現力の涵養 <input type="checkbox"/> ③ 自然科学の理解 <input type="checkbox"/> ④ 専門知識の確実な修得と実務に応用できる能力の修得 <input type="checkbox"/> ⑤ 積極性と自己学修の習慣 <input type="checkbox"/> ⑥ 知識を統合し計画的に作業を進める能力の育成
資格情報	
オフィスアワー	質問等の受付は主に5コマ目。
備考	各実験に必要な資料および関数電卓を必ず持参すること。
履修登録条件	



## 足利大学データサイエンス・AI 教育プログラム運営委員会規程

### (設置)

第1条 本学にデータサイエンス・AI 教育プログラム運営委員会（以下「委員会」という。）を置く。

### (目的)

第2条 委員会は、本学における数理・データサイエンス・AI 教育プログラムの運営・改善等に関する諸問題を審議し、本学学生の数理・データサイエンス・AI に関する基礎的な知識の全学的な普及を図るための関連科目を整備し、データを活用して社会の課題を発見、解決できる人材の育成に資することを目的とする。

### (審議事項)

第3条 委員会の審議事項は、次のとおりとする。

- (1) 数理・データサイエンス・AI 教育の基本方針に関すること
- (2) 教育プログラムの編成および修了要件に関すること
- (3) 編成した教育プログラムの検証、評価、改善に関すること

### (組織)

第4条 委員会は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- (1) 学長が委嘱する教員
- (2) 工学部及び看護学部教務委員会委員長
- (3) 図書館情報センター委員会委員長
- (4) 大学事務局長が推薦する事務局職員
- (5) 教務課長

2 委員長は、前項第1号、2号及び3号の委員から学長が委嘱する。

3 前第1項4号の委員は、推薦を受け学長が委嘱する。

4 委員会が必要と認めたときは、構成員以外の者を出席させ、説明又は意見を求めることができる。

### (教育プログラムの運営)

第5条 編成した教育プログラムの運営に関して必要な事項は、別に定める。

### (事務)

第6条 委員会の事務は、大学事務局が担当する。

### (規程の改廃)

第7条 本規程の改廃は、学長が決定する。

### (その他)

第8条 この規程に定めるもののほか必要な事項は、学長がこれを定めるものとする。

附則 この規程は、令和3年3月22日から施行する。

この規程は、令和4年10月1日から施行する。

この規程は、令和5年4月1日から施行する。（組織の一部を変更）

## 足利大学 データサイエンス・AI 教育プログラム実施規則

(目的)

第1条 この規則は、足利大学データサイエンス・AI 教育プログラム運営委員会が編成した、数理・データサイエンス・AI 教育に関するプログラムの実施に関し、必要な事項を定める。

(実施するプログラムの名称と教育レベル)

第2条 本学の実施する数理・データサイエンス・AI 教育に関するプログラムの名称を次のとおりとする。

足利大学データサイエンス・AI 教育プログラム（以下「プログラム」という。）

2 前項で定めるプログラムに次の教育レベルを置く。

- (1) 足利大学データサイエンス・AI 教育プログラム（リテラシーレベル）  
（以下「リテラシーレベル」という。）
- (2) 足利大学データサイエンス・AI 教育プログラム（応用基礎レベル）  
（以下「応用基礎レベル」という。）

(履修対象者)

第3条 プログラムの履修対象者は次のとおりとする。

- (1) リテラシーレベルは本学に在籍する全ての学生を履修対象者とする。
- (2) 応用基礎レベルは本学工学部に令和5（2023）年度以降に入学した学生を履修対象者とする。

(履修方法)

第4条 プログラムの履修に関しては、通常の授業科目登録手続きの他、特別の手続きを必要としない。

(プログラムの構成)

第5条 プログラムを構成する授業科目及び単位数は、工学部及び看護学部でそれぞれ下表のとおりとする。

1. 足利大学データサイエンス・AI 教育プログラム（リテラシーレベル）  
・令和2（2020）年度から令和4（2022）年度入学生対象科目

学部	科目名	学年	単位数
工 学 部	データサイエンス基礎	1年次	2
	人工知能Ⅰ	1年次	2
	アルゴリズムとデータ構造	2年次	2
	合 計		6
看 護 学 部	情報科学Ⅰ	1年次	1
	情報科学Ⅱ	1年次	2
	看護人間工学	1年次	1
	保健医療統計学	2年次	2
	合 計		6

・令和 5（2023）年度以降の入学生対象科目

学部	科目名	学年	単位数
工 学 部	コンピュータサイエンス入門	1年次	2
	合 計		2
看 護 学 部	情報科学Ⅱ	1年次	2
	保健医療統計学	2年次	2
	合 計		4

2. 足利大学データサイエンス・AI 教育プログラム（応用基礎レベル）

・令和 5（2023）年度以降の入学生で工学部の学生が対象

学部	科目名	学年	単位数	選択・必修の別
工 学 部	人工知能Ⅰ	1年次	2	必修
	データサイエンス基礎	2年次	2	
	アルゴリズムとデータ構造	2年次	2	
	合 計		6	
	機械実習・自然エネルギー実験B	2年次	2	選択必修  この科目のうち 1科目以上修得  (☆については2 科目の修得が必 要)
	☆ 電気電子工学実験ⅠA	2年次	2	
	☆ 電気電子工学実験ⅠB	2年次	2	
	システム情報実習Ⅰ	2年次	2	
	土木基礎実験	2年次	2	
	機械工学演習実験	3年次	2	
	建築実験Ⅰ	3年次	2	
	合 計		2単位以上	

（修了要件）

第 6 条 プログラムの修了要件は、次のとおりとする。

- (1) リテラシーレベルにおいてはプログラムを構成する全ての授業科目を修得することとする。
- (2) 応用基礎レベルにおいては必修 3 科目および選択必修科目から 1 科目以上を修得することとする。但し、電気電子工学実験ⅠA、電気電子工学実験ⅠBの 2 科目については両科目の修得を必要とする。

（修了認定）

第 7 条 プログラムの修了認定は、第 5 条の修了要件に基づき、両学部の教務委員会が行う。

（修了証の交付）

第 8 条 第 6 条に従ってプログラムの修了認定を受けた学生に、修了証を交付する。

2 修了証の様式は、別紙のとおりとする。

附則 この規程は、令和 3 年 3 月 22 日から施行し、令和 2 年度入学者から適用する。  
この規程は、令和 5 年 4 月 1 日から施行する。

（実施するプログラムの名称と教育レベルの追加、履修対象者、プログラムの構成、修了要件の変更）

## 足利大学自己点検・評価に関する規程

### (総則)

第1条 足利大学学則第2条の2、同大学院学則第1条の2の規定に基づく、自己点検・評価に関し、この規程を定める。

### (自己点検・評価委員会)

第2条 足利大学は、自己点検・評価を行うために、足利大学自己点検・評価委員会（以下「委員会」という。）を設ける。

### (審議事項)

第3条 委員会は、次の各号に定める事項について審議し、自己点検・評価を行う。

- (1) 大学、工学部、看護学部、大学院工学研究科の理念・目的に関すること
- (2) 教育研究上の組織に関すること
- (3) 学生の受入れに関すること
- (4) 教育課程に関すること
- (5) 研究活動に関すること
- (6) 教員組織に関すること
- (7) 事務組織に関すること
- (8) 施設・設備に関すること
- (9) 附属施設に関すること
- (10) 学生生活への配慮に関すること
- (11) 就職指導に関すること
- (12) 管理運営に関すること
- (13) 財政に関すること
- (14) その他学長が必要と認めること

### (組織)

第4条 委員会の組織は、次のとおりとする。

- (1) 学長
- (2) 副学長
- (3) 工学部の各分野から推薦された委員 各1名
- (4) 共通教育センターから推薦された委員 1名
- (5) 看護学部から推薦された委員 1名
- (6) 学長が指名する委員
- (7) 事務局長

2 委員会は、議題に特に関係のある者の出席を求め、その意見を聞くことができる。

3 第1項第3号、第4号及び第5号の委員の任期は2年とし、再任を妨げない。

### (委員長)

第5条 委員会の委員長は、学長とする。

2 委員長に事故またはその必要のある時は、副学長がその職務を代行する。

(専門部会)

第6条 委員長は、審議事項のそれぞれに、専門部会を置くことができる。

2 専門部会の組織及び運営に関して必要な事項は、委員会が定める。

(審議経過の報告)

第7条 委員長は、審議の中で必要と認められる事項について、教授会及び教学マネジメント会議又は理事会に報告を行うことができる。

(結果の報告)

第8条 委員会は、自己点検・評価の結果を教授会及び教学マネジメント会議に報告する。

(公表)

第9条 学長は、前条の報告後、自己点検・評価の結果を報告書として一般に公開する。

(審議依頼)

第10条 学長は、自己点検・評価で課題となった事について、必要に応じ、教授会又は理事会に審議を依頼することができる。

(第三者評価)

第11条 学長は、第三者評価について、教授会の了承を得て、その手続きを行うことができる。

2 教授会は、第三者評価の結果について、その活用を審議する。

(事務)

第12条 委員会の事務は事務局が行う。

(規程の改廃)

第13条 本規程の改廃は、教授会及び大学院工学研究科委員会の議を経て学長が決定する。

附 則

1 この規程は、平成12年 2月 1日から施行する。

2 この規程の施行と同時に従前の自己点検・評価に関する申し合わせ等は、廃止する。

3 この規程は、平成19年5月23日から改正施行する。

4 この規程は、平成27年4月 1日から改正施行する。

5 この規程は、平成28年4月1日から改正施行する。但し、工学部専門課程の各学系から選出された委員の任期においては、その委員の担当とする。

6 この規程は、平成30年4月1日から改正施行する。

7 この規程は、平成30年9月1日から改正施行する。

8 この規程は、令和3年4月1日から改正施行する。

大学等名	足利大学(工学部)	申請レベル	応用基礎レベル
教育プログラム名	足利大学データサイエンス・AI教育プログラム	申請年度	令和6年度

取組概要 (対象：2023年度入学生～)

# 足利大学データサイエンス・AI教育プログラム

**プログラムのねらい**：データサイエンスおよびAIの基礎的な知識を修得し、数理・データサイエンス・AIを日常の生活、仕事等の場で使いこなすことができる基礎的素養を身に付け、第4次産業革命、Society 5.0の社会に必要とされる人材を育成します。プログラム修了者には修了証を交付します。

工学部TOPICS  
2023年度から構成科目を見直し、工学部としてより高い知識を習得するためリテラシーレベルに加え応用基礎レベルを新設した。

看護学部TOPICS  
2023年度に授業内容を整備し、すべての学生が履修する科目構成とした。

これからの第4次産業革命、Society 5.0の社会に必要とされる人材

**工学部**

リテラシーレベル  
コンピュータサイエンス入門  
(1年次 2単位必修)

応用基礎レベル  
人工知能Ⅰ  
(1年次 2単位必修)  
データサイエンス基礎  
(2年次 2単位必修)  
アルゴリズムとデータ構造  
(2年次 2単位必修)  
※指定された実験実習科目  
(2～3年次 選択必修)

**看護学部**

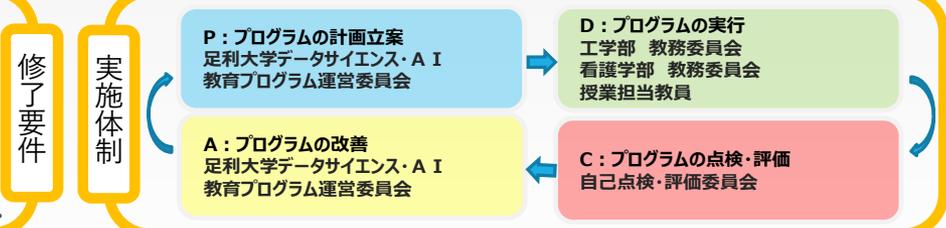
リテラシーレベル  
情報科学Ⅱ  
(1年次 2単位必修)  
保健医療統計学  
(2年次 2単位必修)

－修得する学び－

A I  
プログラミング  
データサイエンス  
コンピュータネットワーク  
統計学  
人間工学  
情報倫理

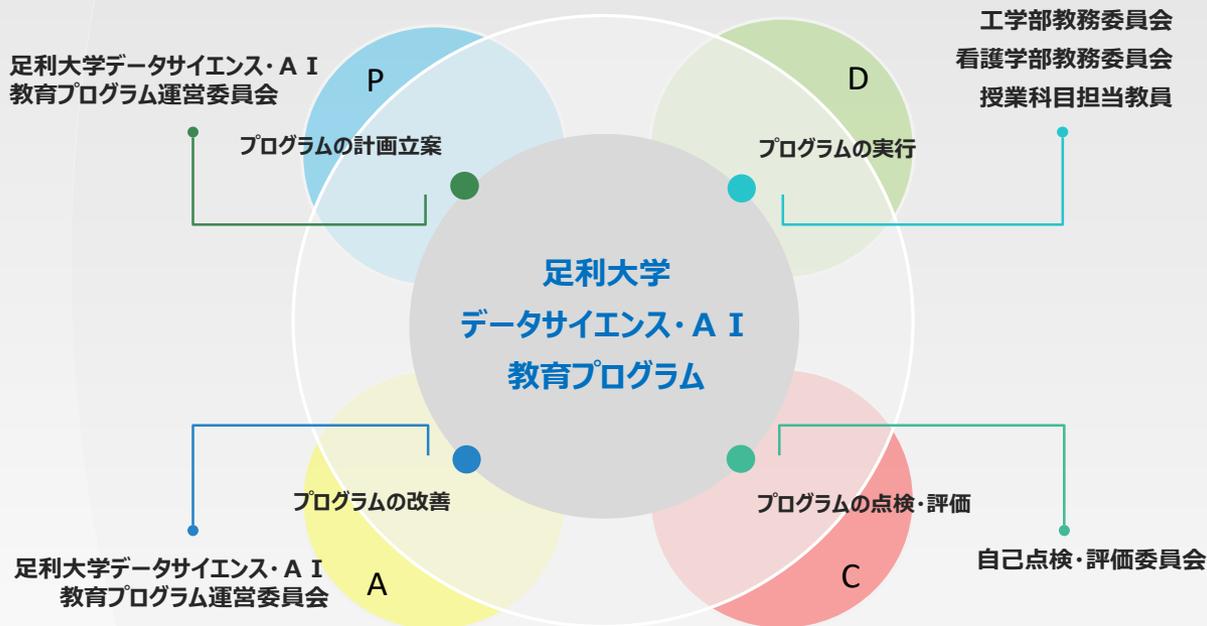
本プログラムを履修するために特別な手続きは不要です。  
通常通り履修登録をするだけでOK！

**リテラシーレベル**  
工学部：「コンピュータサイエンス入門」2単位を修得する。  
看護学部：「情報科学Ⅱ」「保健医療統計学」各2単位 合計4単位を修得する。  
**応用基礎レベル (工学部対象)**  
必修科目の3科目すべて※指定された実験実習科目から1科目以上を修得する。  
※「機械実習・自然エネルギー実験」2単位、「機械工学演習実験」2単位、「システム情報実習」2単位、「建築実験Ⅰ」2単位、「土木基礎実験」2単位は各1科目の修得で要件を満たします。  
「電気電子工学実験ⅠA」2単位と「電気電子工学実験ⅠB」2単位は2科目の修得で要件をみたします。



# 足利大学データサイエンス・AI教育プログラム

**プログラム実施体制：** 本学学生の数理・データサイエンス・AIに対する興味、関心、学習意欲を喚起し、今後の第4次産業革命、Society 5.0の社会に不可欠な基礎的知識を全学生に獲得させることを目的とする。  
本学における数理・データサイエンス・AI教育プログラムに関する諸問題を審議し、プログラムの計画・運営・評価・改善を行う。



**P：プログラムの計画立案**  
足利大学数理・データサイエンス・AI教育プログラム運営委員会がカリキュラム編成、プログラム実施方法などを取り決める。

**D：プログラムの実行**  
教務委員会によるプログラム対象科目の履修・修得単位の管理、及び授業科目担当教員による講義の実施

**C：プログラムの点検・評価**  
実行されたプログラムについて単位修得状況や授業評価アンケートに基づき、学長中心に構成される自己点検・評価委員会によるプログラムの点検・評価

**A：プログラムの改善**  
自己点検・評価委員会による評価結果に基づき、足利大学データサイエンス・AI教育プログラム運営委員会がプログラムの改善案を検討する。