

大学等名	佐世保工業高等専門学校
プログラム名	佐世保工業高等専門学校数理・データサイエンス・AI教育プログラム

プログラムを構成する授業科目について

① 申請単位

大学等全体のプログラム

 ② 既認定プログラムとの関係

大学等単位へ拡大

③ 教育プログラムの修了要件

学部・学科によって、修了要件は相違する

④ 対象となる学部・学科名称

機械工学科

⑤ 修了要件

卒業認定に必要な単位を修得し、プログラムを構成する「情報セキュリティ基礎」、「基礎線形代数」、「微分積分」、「データサイエンス工学」、「応用数学Ⅰ」、「応用数学Ⅱ」、「プログラム基礎」、「機械工学実験」の合計17単位を修得していること。

必要最低科目数・単位数

8

 科目

17

 単位 履修必須の有無

令和5年度以前より、履修することが必須のプログラムとして実施

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
情報セキュリティ基礎	1	○			○								
基礎線形代数	2	○	○										
微分積分(2年)	4	○	○										
データサイエンス工学	2	○	○										
応用数学Ⅰ	2	○	○										
応用数学Ⅱ	2	○	○										
プログラム基礎	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
情報セキュリティ基礎	1	○	○	○	○	○	○														
データサイエンス工学	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
データサイエンス工学	2	○			
機械工学実験	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
情報セキュリティ基礎	データエンジニアリング応用基礎		
データサイエンス工学	データサイエンス応用基礎		

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。	・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率 「応用数学Ⅰ」(前期1回目～3回目) ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「応用数学Ⅰ」(前期1回目～2回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目～7回目) ・相関係数、相関関係と因果関係 「応用数学Ⅰ」(前期6回目)、「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目～7回目) ・確率分布、正規分布、独立同一分布 「応用数学Ⅰ」(前期9回目～12回目) ・点推定と区間推定 「応用数学Ⅱ」(後期1回目～2回目) ・帰無仮説と対立仮説、片側検定と両側検定、第1種の過誤、第2種の過誤、p値、有意水準 「応用数学Ⅱ」(後期3回目～6回目) ・ベクトルと行列 「基礎線形代数」(前期1回目)、「プログラム基礎」(前期5回目) ・ベクトルの内積 「プログラム基礎」(後期5回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積 「基礎線形代数」(前期2回目～3回目)、「プログラム基礎」(後期7回目) ・逆行列 「基礎線形代数」(前期4回目)、「プログラム基礎」(後期7回目) ・固有値と固有ベクトル 「応用数学Ⅱ」(後期13回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係 「微分積分(2年)」(前期7回目、後期13回目) ・1変数関数の微分法、積分法 「微分積分(2年)」(前期7回目～後期15回目)
	・アルゴリズムの表現 「プログラム基礎」(前期5回目～後期15回目) ・並び替え(ソート)、選択ソート、バブルソート、バケットソート 「プログラム基礎」(後期6回目)
	・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など) 「情報セキュリティ基礎」(前期9回目)、「プログラム基礎」(前期3回目～後期15回目) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「情報セキュリティ基礎」(前期6回目、9回目)、「プログラム基礎」(前期4回目、後期13回目) ・画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB) 「情報セキュリティ基礎」(前期9回目) ・配列 「プログラム基礎」(後期4回目～後期15回目)
	・文字型、整数型、浮動小数点型 「プログラム基礎」(前期3回目～後期15回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算 「プログラム基礎」(前期3回目～後期15回目) ・関数、引数、戻り値 「プログラム基礎」(後期2回目～後期15回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 「プログラム基礎」(前期2回目～後期15回目)
(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。	・データ駆動型社会、Society 5.0 「情報セキュリティ基礎」(前期13回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目) ・データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など) 「データサイエンス工学」(後期2回目～3回目) ・データを活用した新しいビジネスモデル 「データサイエンス工学」(後期4回目)
	・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「データサイエンス工学」(後期3回目) ・分析目的の設定 「データサイエンス工学」(後期4回目～7回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど) 「データサイエンス工学」(後期2回目～13回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「情報セキュリティ基礎」(前期12回目)、「データサイエンス工学」(後期4回目～7回目) ・データの収集、加工、分割/統合 「データサイエンス工学」(後期1回目～13回目)
	・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ 「情報セキュリティ基礎」(前期11回目、13回目)「データサイエンス工学」(後期1回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス 「情報セキュリティ基礎」(前期11回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目) ・ビッグデータ活用事例 「データサイエンス工学」(後期4回目) ・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ 「データサイエンス工学」(後期2回目)
	・AIの歴史、エキスパートシステム 「情報セキュリティ基礎」(前期13回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目) ・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「データサイエンス工学」(後期3回目) ・AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目)
	・AI倫理、AIの社会的受容性 「データサイエンス工学」(後期5回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「情報セキュリティ基礎」(前期12回目～13回目)、「データサイエンス工学」(後期5回目) ・AIに関する原則/ガイドライン 「データサイエンス工学」(後期5回目) ・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「データサイエンス工学」(後期5回目)
	・実世界で進む機械学習の応用と発展(需要予測、異常検知、商品推薦など) 「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「データサイエンス工学」(後期4回目、9回目～12回目)

	3-4	・実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など)「データサイエンス工学」(後期14回目～15回目) ・ニューラルネットワークの原理「データサイエンス工学」(後期1回目、10回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN)「データサイエンス工学」(後期1回目、11回目) ・学習用データと学習済みモデル「データサイエンス工学」(後期9回目～11回目) ・畳み込みニューラルネットワーク(CNN)「データサイエンス工学」(後期11回目) ・敵対的生成ネットワーク(GAN)「データサイエンス工学」(後期4回目、12回目)
	3-9	・AIの学習と推論、評価、再学習「データサイエンス工学」(後期10回目) ・AIの開発環境と実行環境「データサイエンス工学」(後期9回目)
(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	・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差「データサイエンス工学」(後期1回目～7回目)、「機械工学実験」(前期1回目～15回目) ・相関係数、相関関係と因果関係「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目～7回目)、「機械工学実験」(前期1回目～15回目) ・多項式関数、指数関数、対数関数「機械工学実験」(前期1回目～15回目) ・関数の傾きと微分の関係「機械工学実験」(前期1回目～15回目) ・1変数関数の微分法「機械工学実験(前期1回目～15回目)」 ・変数、代入、論理演算「機械工学実験」(前期1回目～15回目)
	II	・データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、判断支援)「機械工学実験」(前期1回目～15回目) ・分析目的の設定「データサイエンス工学」(後期5回目～7回目)、「機械工学実験」(前期1回目～15回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど)「データサイエンス工学」(後期2回目～13回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「データサイエンス工学」(後期4回目～7回目)、「機械工学実験」(前期1回目～15回目) ・データの収集、加工、分割/統合「データサイエンス工学」(後期1回目～13回目)、「機械工学実験」(後期1回目～15回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「データサイエンス工学」(後期9回目～13回目) ・ニューラルネットワークの原理「データサイエンス工学」(後期10回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN)「データサイエンス工学」(後期11回目) ・学習用データと学習済みモデル「データサイエンス工学」(後期9回目～11回目) ・畳み込みニューラルネットワーク(CNN)「データサイエンス工学」(後期11回目) ・敵対的生成ネットワーク(GAN)「データサイエンス工学」(後期12回目)

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を応用するための大局的な視点を身につけ、自らの専門分野で数理・データサイエンス・AIを活用する技術を身に付ける。教育プログラムの土台となる数理や情報技術を修得し、データサイエンスやAIに関する知識・技術を学修する。また、体験的な学習を通じて、データ・AI活用の基盤となる要素技術を修得し、さらにデータエンジニアリングにおける一連の流れを理解するとともに、データ・AIを活用するための一連のプロセスの理解を深める。

【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
敵対的生成ネットワークに関する授業を1コマ分、設けている。このコマでは以下4点の作業または教示により生成AIへの理解を深めている。 ・敵対的生成ネットワーク技術の動作原理についての理解 ・敵対的生成ネットワークのPythonコードの(教員のお手本を示した上で)構築 ・教員が用意した画像データを敵対的生成ネットワークに適用した画像生成 ・授業後のレポート課題の中で、学生自身が自由に選択した題材に対する生成AIの適用実施、およびその結果や考察の文章化と報告

大学等名	佐世保工業高等専門学校
プログラム名	佐世保工業高等専門学校数理・データサイエンス・AI教育プログラム

プログラムを構成する授業科目について

① 申請単位

大学等全体のプログラム

 ② 既認定プログラムとの関係

大学等単位へ拡大

③ 教育プログラムの修了要件

学部・学科によって、修了要件は相違する

④ 対象となる学部・学科名称

電気電子工学科

⑤ 修了要件
卒業認定に必要な単位を修得し、プログラムを構成する「情報セキュリティ基礎」、「基礎線形代数」、「微分積分(2年)」、「データサイエンス工学」、「応用数学Ⅰ」、「応用数学Ⅱ」、「プログラミング(2年)」、「プログラミング(3年)」、「電気電子情報工学実験Ⅱ(4年)」の合計20単位を修得していること。

必要最低科目数・単位数

9

 科目

20

 単位 履修必須の有無

令和5年度以前より、履修することが必須のプログラムとして実施

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
情報セキュリティ基礎	1	○			○		プログラミング(3年)	2	○		○		○
基礎線形代数	2	○	○										
微分積分(2年)	4	○	○										
データサイエンス工学	2	○	○										
応用数学Ⅰ	2	○	○										
応用数学Ⅱ	2	○	○										
プログラミング(2年)	1	○		○		○							

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
情報セキュリティ基礎	1	○	○	○	○	○	○														
データサイエンス工学	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
データサイエンス工学	2	○			
電気電子情報工学実験Ⅱ(4年)	4	○			

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
情報セキュリティ基礎	データエンジニアリング応用基礎		
データサイエンス工学	データサイエンス応用基礎		
電気電子情報工学実験Ⅱ(4年)	データサイエンス応用基礎		

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。	・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率 「応用数学Ⅰ」(前期1回目～3回目) ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「応用数学Ⅰ」(前期1回目～2回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目～7回目) ・相関係数、相関関係と因果関係 「応用数学Ⅰ」(前期6回目)、「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目～7回目) ・確率分布、正規分布、独立同一分布 「応用数学Ⅰ」(前期9回目～12回目) ・点推定と区間推定 「応用数学Ⅱ」(後期1回目～2回目) ・帰無仮説と対立仮説、片側検定と両側検定、第1種の過誤、第2種の過誤、p値、有意水準 「応用数学Ⅱ」(後期3回目～6回目) ・ベクトルと行列 「基礎線形代数」(前期1回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積 「基礎線形代数」(前期2回目～3回目) ・逆行列 「基礎線形代数」(前期4回目) ・固有値と固有ベクトル 「応用数学Ⅱ」(後期13回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係 「微分積分(2年)」(前期7回目、後期13回目) ・1変数関数の微分法、積分法 「微分積分(2年)」(前期7回目～後期15回目)
	・アルゴリズムの表現 「プログラミング(2年)」(後期1回目)
	・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など) 「情報セキュリティ基礎」(前期9回目) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「情報セキュリティ基礎」(前期6回目、9回目) ・画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB) 「情報セキュリティ基礎」(前期9回目)
	・文字型、整数型、浮動小数点型 「プログラミング(2年)」(後期2回目)、「プログラミング(3年)」(前期14回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算 「プログラミング(2年)」(後期3回目～4回目)、「プログラミング(3年)」(前期4回目) ・関数、引数、戻り値 「プログラミング(2年)」(後期6回目～7回目、11回目)「プログラミング(3年)」(前期8回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 「プログラミング(2年)」(後期2回目～15回目)、「プログラミング(3年)」(前期3回目～5回目)
(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。	・データ駆動型社会、Society 5.0 「情報セキュリティ基礎」(前期13回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目) ・データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など) 「データサイエンス工学」(後期2回目～3回目) ・データを活用した新しいビジネスモデル 「データサイエンス工学」(後期4回目)
	・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「データサイエンス工学」(後期3回目) ・分析目的の設定 「データサイエンス工学」(後期4回目～7回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど) 「データサイエンス工学」(後期2回目～13回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「情報セキュリティ基礎」(前期12回目)、「データサイエンス工学」(後期4回目～7回目) ・データの収集、加工、分割/統合 「データサイエンス工学」(後期1回目～13回目)
	・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ 「情報セキュリティ基礎」(前期11回目、13回目)「データサイエンス工学」(後期1回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス 「情報セキュリティ基礎」(前期11回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目) ・ビッグデータ活用事例 「データサイエンス工学」(後期4回目) ・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ 「データサイエンス工学」(後期2回目)
	・AIの歴史、エキスパートシステム 「情報セキュリティ基礎」(前期13回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目) ・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「データサイエンス工学」(後期3回目) ・AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目)
	・AI倫理、AIの社会的受容性 「データサイエンス工学」(後期5回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「情報セキュリティ基礎」(前期12回目～13回目)、「データサイエンス工学」(後期5回目) ・AIに関する原則/ガイドライン 「データサイエンス工学」(後期5回目) ・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「データサイエンス工学」(後期5回目)
	・実世界で進む機械学習の応用と発展(需要予測、異常検知、商品推薦など) 「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「データサイエンス工学」(後期4回目、9回目～12回目) ・実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など) 「データサイエンス工学」(後期14回目～15回目) ・ニューラルネットワークの原理 「データサイエンス工学」(後期1回目、10回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「データサイエンス工学」(後期1回目、11回目) ・学習用データと学習済みモデル 「データサイエンス工学」(後期9回目～11回目) ・畳み込みニューラルネットワーク(CNN) 「データサイエンス工学」(後期11回目) ・敵対的生成ネットワーク(GAN) 「データサイエンス工学」(後期4回目、12回目) ・AIの学習と推論、評価、再学習 「データサイエンス工学」(後期10回目) ・AIの開発環境と実行環境 「データサイエンス工学」(後期9回目)

(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	・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「データサイエンス工学」(後期1回目～7回目) ・相関係数、相関関係と因果関係 「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目～7回目) ・可視化目的(比較、構成、分布、変化など)に応じた図表化 「電気電子情報工学実験Ⅱ」(前期2回目～15回目、後期1回目～11回目)
	II	・分析目的の設定 「データサイエンス工学」(後期5回目～7回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど) 「データサイエンス工学」(後期2回目～13回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「データサイエンス工学」(後期4回目～7回目) ・データの収集、加工、分割/統合 「データサイエンス工学」(後期1回目～13回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「データサイエンス工学」(後期9回目～13回目) ・ニューラルネットワークの原理 「データサイエンス工学」(後期10回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「データサイエンス工学」(後期11回目) ・学習用データと学習済みモデル 「データサイエンス工学」(後期9回目～11回目) ・畳み込みニューラルネットワーク(CNN) 「データサイエンス工学」(後期11回目) ・敵対的生成ネットワーク(GAN) 「データサイエンス工学」(後期12回目)

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を応用するための大局的な視点を身につけ、自らの専門分野で数理・データサイエンス・AIを活用する技術を身に付ける。教育プログラムの土台となる数理や情報技術を修得し、データサイエンスやAIに関する知識・技術を学修する。また、体験的な学習を通じて、データ・AI活用の基盤となる要素技術を修得し、さらにデータエンジニアリングにおける一連の流れを理解するとともに、データ・AIを活用するための一連のプロセスの理解を深める。

【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同うものであり、認定要件とはなりません。

講義内容
敵対的生成ネットワークに関する授業を1コマ分、設けている。このコマでは以下4点の作業または教示により生成AIへの理解を深めている。 ・敵対的生成ネットワーク技術の動作原理についての理解 ・敵対的生成ネットワークのPythonコードの(教員のお手本を示した上での)構築 ・教員が用意した画像データを敵対的生成ネットワークに適用した画像生成 ・授業後のレポート課題の中で、学生自身が自由に選択した題材に対する生成AIの適用実施、およびその結果や考察の文章化と報告

大学等名	佐世保工業高等専門学校
プログラム名	佐世保工業高等専門学校数理・データサイエンス・AI教育プログラム

プログラムを構成する授業科目について

① 申請単位

大学等全体のプログラム

 ② 既認定プログラムとの関係

大学等単位へ拡大

③ 教育プログラムの修了要件

学部・学科によって、修了要件は相違する

④ 対象となる学部・学科名称

電子制御工学科

⑤ 修了要件
卒業認定に必要な単位を修得し、プログラムを構成する「情報セキュリティ基礎」、「基礎線形代数」、「微分積分(2年)」、「データサイエンス工学」、「応用数学Ⅰ」、「応用数学Ⅱ」、「情報処理(1年)」、「情報処理(2年)」、「工学実験・実習(4年)」の合計19単位を修得していること。

必要最低科目数・単位数

9

 科目

19

 単位 履修必須の有無

令和5年度以前より、履修することが必須のプログラムとして実施

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
情報セキュリティ基礎	1	○			○		情報処理(2年)	2	○		○		○
基礎線形代数	2	○	○										
微分積分(2年)	4	○	○										
データサイエンス工学	2	○	○										
応用数学Ⅰ	2	○	○										
応用数学Ⅱ	2	○	○										
情報処理(1年)	1	○		○		○							

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
情報セキュリティ基礎	1	○	○	○	○	○	○														
データサイエンス工学	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
データサイエンス工学	2	○			
工学実験・実習(4年)	3	○			

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
情報セキュリティ基礎	データエンジニアリング応用基礎		
データサイエンス工学	データサイエンス応用基礎		
工学実験・実習(4年)	AI応用基礎		

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 ・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率 「応用数学Ⅰ」(前期1回目～3回目) ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「応用数学Ⅰ」(前期1回目～2回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目～7回目) ・相関係数、相関関係と因果関係 「応用数学Ⅰ」(前期6回目)、「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目～7回目) ・確率分布、正規分布、独立同一分布 「応用数学Ⅰ」(前期9回目～12回目) ・点推定と区間推定 「応用数学Ⅱ」(後期1回目～2回目) ・帰無仮説と対立仮説、片側検定と両側検定、第1種の過誤、第2種の過誤、p値、有意水準 「応用数学Ⅱ」(後期3回目～6回目) ・ベクトルと行列 「基礎線形代数」(前期1回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積 「基礎線形代数」(前期2回目～3回目) ・逆行列 「基礎線形代数」(前期4回目) ・固有値と固有ベクトル 「応用数学Ⅱ」(後期13回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係 「微分積分(2年)」(前期7回目、後期13回目) ・1変数関数の微分法、積分法 「微分積分(2年)」(前期7回目～後期15回目)
	1-7 ・アルゴリズムの表現 「情報処理(1年)」(後期4回目)
	2-2 ・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など) 「情報セキュリティ基礎」(前期9回目) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「情報セキュリティ基礎」(前期6回目、9回目) ・画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB) 「情報セキュリティ基礎」(前期9回目)
	2-7 ・文字型、整数型、浮動小数点型 「情報処理(1年)」(後期3回目～4回目)、「情報処理(2年)」(前期12回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算 「情報処理(1年)」(後期3回目～4回目)、「情報処理(2年)」(前期3回目) ・関数、引数、戻り値 「情報処理(1年)」(後期12回目～14回目)、「情報処理(2年)」(前期6回目、11回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 「情報処理(1年)」(後期2回目～11回目)、「情報処理(2年)」(前期3回目～前期5回目)
(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 ・データ駆動型社会、Society 5.0 「情報セキュリティ基礎」(前期13回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目) ・データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など) 「データサイエンス工学」(後期2回目～3回目) ・データを活用した新しいビジネスモデル 「データサイエンス工学」(後期4回目)
	1-2 ・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「データサイエンス工学」(後期3回目) ・分析目的の設定 「データサイエンス工学」(後期4回目～7回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスターリングなど) 「データサイエンス工学」(後期2回目～13回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「情報セキュリティ基礎」(前期12回目)、「データサイエンス工学」(後期4回目～7回目) ・データの収集、加工、分割/統合 「データサイエンス工学」(後期1回目～13回目)
	2-1 ・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ 「情報セキュリティ基礎」(前期11回目、13回目)「データサイエンス工学」(後期1回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス 「情報セキュリティ基礎」(前期11回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目) ・ビッグデータ活用事例 「データサイエンス工学」(後期4回目) ・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ 「データサイエンス工学」(後期2回目)
	3-1 ・AIの歴史、エキスパートシステム 「情報セキュリティ基礎」(前期13回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目) ・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「データサイエンス工学」(後期3回目) ・AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目)
	3-2 ・AI倫理、AIの社会的受容性 「データサイエンス工学」(後期5回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「情報セキュリティ基礎」(前期12回目～13回目)、「データサイエンス工学」(後期5回目) ・AIに関する原則/ガイドライン 「データサイエンス工学」(後期5回目) ・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「データサイエンス工学」(後期5回目)
	3-3 ・実世界で進む機械学習の応用と発展(需要予測、異常検知、商品推薦など) 「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「データサイエンス工学」(後期4回目、9回目～12回目)
	3-4 ・実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など) 「データサイエンス工学」(後期14回目～15回目) ・ニューラルネットワークの原理 「データサイエンス工学」(後期1回目、10回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「データサイエンス工学」(後期1回目、11回目) ・学習用データと学習済みモデル 「データサイエンス工学」(後期9回目～11回目) ・畳み込みニューラルネットワーク(CNN) 「データサイエンス工学」(後期11回目) ・敵対的生成ネットワーク(GAN) 「データサイエンス工学」(後期4回目、12回目)
	3-9 ・AIの学習と推論、評価、再学習 「データサイエンス工学」(後期10回目) ・AIの開発環境と実行環境 「データサイエンス工学」(後期9回目)

(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	・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「データサイエンス工学」(後期1回目～7回目) ・相関係数、相関関係と因果関係 「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目～7回目)
	II	・分析目的の設定 「データサイエンス工学」(後期5回目～7回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど) 「データサイエンス工学」(後期2回目～13回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「データサイエンス工学」(後期4回目～7回目) ・データの収集、加工、分割/統合 「データサイエンス工学」(後期1回目～13回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「データサイエンス工学」(後期9回目～13回目)、「工学実験・実習」(後期7回目、13回目) ・ニューラルネットワークの原理 「データサイエンス工学」(後期10回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「データサイエンス工学」(後期11回目) ・学習用データと学習済みモデル 「データサイエンス工学」(後期9回目～11回目) ・畳み込みニューラルネットワーク(CNN) 「データサイエンス工学」(後期11回目) ・敵対的生成ネットワーク(GAN) 「データサイエンス工学」(後期12回目) ・家庭用ロボット、産業用ロボット、サービスロボット「工学実験・実習」(後期14回目) ・シーケンス制御、フィードバック制御「工学実験・実習」(後期10回目～12回目)

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を応用するための大局的な視点を身につけ、自らの専門分野で数理・データサイエンス・AIを活用する技術を身に付ける。教育プログラムの土台となる数理や情報技術を修得し、データサイエンスやAIに関する知識・技術を学修する。また、体験的な学習を通じて、データ・AI活用の基盤となる要素技術を修得し、さらにデータエンジニアリングにおける一連の流れを理解するとともに、データ・AIを活用するための一連のプロセスの理解を深める。

【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同うものであり、認定要件とはなりません。

講義内容
敵対的生成ネットワークに関する授業を1コマ分、設けている。このコマでは以下4点の作業または教示により生成AIへの理解を深めている。 ・敵対的生成ネットワーク技術の動作原理についての理解 ・敵対的生成ネットワークのPythonコードの(教員のお手本を示した上での)構築 ・教員が用意した画像データを敵対的生成ネットワークに適用した画像生成 ・授業後のレポート課題の中で、学生自身が自由に選択した題材に対する生成AIの適用実施、およびその結果や考察の文章化と報告

大学等名	佐世保工業高等専門学校
プログラム名	佐世保工業高等専門学校数理・データサイエンス・AI教育プログラム

プログラムを構成する授業科目について

① 申請単位

大学等全体のプログラム

 ② 既認定プログラムとの関係

大学等単位へ拡大

③ 教育プログラムの修了要件

学部・学科によって、修了要件は相違する

④ 対象となる学部・学科名称

物質工学科

⑤ 修了要件

卒業認定に必要な単位を修得し、プログラムを構成する「情報セキュリティ基礎」、「基礎線形代数」、「微分積分(2年)」、「データサイエンス工学」、「応用数学Ⅰ」、「応用数学Ⅱ」、「情報処理Ⅰ」、「物質化学実験3」の合計18単位を修得していること。

必要最低科目数・単位数

8

 科目

18

 単位 履修必須の有無

令和5年度以前より、履修することが必須のプログラムとして実施

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
情報セキュリティ基礎	1	○			○								
基礎線形代数	2	○	○										
微分積分(2年)	4	○	○										
データサイエンス工学	2	○	○										
応用数学Ⅰ	2	○	○										
応用数学Ⅱ	2	○	○										
情報処理Ⅰ	1	○		○		○							

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
情報セキュリティ基礎	1	○	○	○	○	○	○														
データサイエンス工学	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
データサイエンス工学	2	○			
物質化学実験3	5	○			

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
情報セキュリティ基礎	データエンジニアリング応用基礎		
データサイエンス工学	データサイエンス応用基礎		
物質化学実験3	データサイエンス応用基礎		

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。	・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率 「応用数学Ⅰ」(前期1回目～3回目) ・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「応用数学Ⅰ」(前期1回目～2回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目～7回目) ・相関係数、相関関係と因果関係 「応用数学Ⅰ」(前期6回目)、「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目～7回目) ・確率分布、正規分布、独立同一分布 「応用数学Ⅰ」(前期9回目～12回目) ・点推定と区間推定 「応用数学Ⅱ」(後期1回目～2回目) ・帰無仮説と対立仮説、片側検定と両側検定、第1種の過誤、第2種の過誤、p値、有意水準 「応用数学Ⅱ」(後期3回目～6回目) ・ベクトルと行列 「基礎線形代数」(前期1回目) ・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積 「基礎線形代数」(前期2回目～3回目) ・逆行列 「基礎線形代数」(前期4回目) ・固有値と固有ベクトル 「応用数学Ⅱ」(後期13回目) ・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係 「微分積分(2年)」(前期7回目、後期13回目) ・1変数関数の微分法、積分法 「微分積分(2年)」(前期7回目～後期15回目)
	1-7 ・アルゴリズムの表現 「情報処理Ⅰ」(前期4回目～15回目)
	2-2 ・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など) 「情報セキュリティ基礎」(前期9回目) ・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード 「情報セキュリティ基礎」(前期6回目、9回目) ・画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB) 「情報セキュリティ基礎」(前期9回目)
	2-7 ・文字型、整数型、浮動小数点型 「情報処理Ⅰ」(前期4回目～15回目) ・変数、代入、四則演算、論理演算 「情報処理Ⅰ」(前期4回目～15回目) ・関数、引数 「情報処理Ⅰ」(前期4回目～15回目) ・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成 「情報処理Ⅰ」(前期4回目～15回目)
(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 ・データ駆動型社会、Society 5.0 「情報セキュリティ基礎」(前期13回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目) ・データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など) 「データサイエンス工学」(後期2回目～3回目) ・データを活用した新しいビジネスモデル 「データサイエンス工学」(後期4回目)
	1-2 ・データ分析の進め方、仮説検証サイクル 「データサイエンス工学」(後期3回目) ・分析目的の設定 「データサイエンス工学」(後期4回目～7回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど) 「データサイエンス工学」(後期2回目～13回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「情報セキュリティ基礎」(前期12回目)、「データサイエンス工学」(後期4回目～7回目) ・データの収集、加工、分割/統合 「データサイエンス工学」(後期1回目～13回目)
	2-1 ・ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ 「情報セキュリティ基礎」(前期11回目、13回目)「データサイエンス工学」(後期1回目) ・ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス 「情報セキュリティ基礎」(前期11回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目) ・ビッグデータ活用事例 「データサイエンス工学」(後期4回目) ・人の行動ログデータ、機械の稼働ログデータ 「データサイエンス工学」(後期2回目)
	3-1 ・AIの歴史、エキスパートシステム 「情報セキュリティ基礎」(前期13回目)、「データサイエンス工学」(後期1回目) ・汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI) 「データサイエンス工学」(後期3回目) ・AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど) 「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目)
	3-2 ・AI倫理、AIの社会的受容性 「データサイエンス工学」(後期5回目) ・プライバシー保護、個人情報の取り扱い 「情報セキュリティ基礎」(前期12回目～13回目)、「データサイエンス工学」(後期5回目) ・AIに関する原則/ガイドライン 「データサイエンス工学」(後期5回目) ・AIの公平性、AIの信頼性、AIの説明可能性 「データサイエンス工学」(後期5回目)
	3-3 ・実世界で進む機械学習の応用と発展(需要予測、異常検知、商品推薦など) 「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「データサイエンス工学」(後期4回目、9回目～12回目)
	3-4 ・実世界で進む深層学習の応用と革新(画像認識、自然言語処理、音声生成など) 「データサイエンス工学」(後期14回目～15回目) ・ニューラルネットワークの原理 「データサイエンス工学」(後期1回目、10回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「データサイエンス工学」(後期1回目、11回目) ・学習用データと学習済みモデル 「データサイエンス工学」(後期9回目～11回目) ・畳み込みニューラルネットワーク(CNN) 「データサイエンス工学」(後期11回目) ・敵対的生成ネットワーク(GAN) 「データサイエンス工学」(後期4回目、12回目)
	3-9 ・AIの学習と推論、評価、再学習 「データサイエンス工学」(後期10回目) ・AIの開発環境と実行環境 「データサイエンス工学」(後期9回目)

(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	・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差 「データサイエンス工学」(後期1回目～7回目) ・相関係数、相関関係と因果関係 「データサイエンス工学」(後期2回目、4回目～7回目) ・可視化目的(比較、構成、分布、変化など)に応じた図表化 「物質化学実験3」(通年1回目～30回目) ・1～3次元の図表化(棒グラフ、折れ線グラフ、散布図、積み上げ棒グラフ、箱ひげ図、散布図行列、ヒートマップなど) 「物質化学実験3」(通年1回目～30回目) ・適切な縦軸、横軸候補の洗い出し 「物質化学実験3」(通年1回目～30回目)
	II	・分析目的の設定 「データサイエンス工学」(後期5回目～7回目) ・様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど) 「データサイエンス工学」(後期2回目～13回目) ・様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など) 「データサイエンス工学」(後期4回目～7回目) ・データの収集、加工、分割/統合 「データサイエンス工学」(後期1回目～13回目) ・機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習 「データサイエンス工学」(後期9回目～13回目) ・ニューラルネットワークの原理 「データサイエンス工学」(後期10回目) ・ディープニューラルネットワーク(DNN) 「データサイエンス工学」(後期11回目) ・学習用データと学習済みモデル 「データサイエンス工学」(後期9回目～11回目) ・畳み込みニューラルネットワーク(CNN) 「データサイエンス工学」(後期11回目) ・敵対的生成ネットワーク(GAN) 「データサイエンス工学」(後期12回目)

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を応用するための大局的な視点を身につけ、自らの専門分野で数理・データサイエンス・AIを活用する技術を身に付ける。教育プログラムの土台となる数理や情報技術を修得し、データサイエンスやAIに関する知識・技術を学修する。また、体験的な学習を通じて、データ・AI活用の基盤となる要素技術を修得し、さらにデータエンジニアリングにおける一連の流れを理解するとともに、データ・AIを活用するための一連のプロセスの理解を深める。

【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同うものであり、認定要件とはなりません。

講義内容
敵対的生成ネットワークに関する授業を1コマ分、設けている。このコマでは以下4点の作業または教示により生成AIへの理解を深めている。 ・敵対的生成ネットワーク技術の動作原理についての理解 ・敵対的生成ネットワークのPythonコードの(教員のお手本を示した上での)構築 ・教員が用意した画像データを敵対的生成ネットワークに適用した画像生成 ・授業後のレポート課題の中で、学生自身が自由に選択した題材に対する生成AIの適用実施、およびその結果や考察の文章化と報告

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2

 年度
- ②大学等全体の男女別学生数 男性

630

 人 女性

213

 人 (合計

843

 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	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数	履修者数	修了者数		
機械工学科	207	40	200	46		43		44		44						177	89%
電気電子工学科	213	40	200	46		42		44		44						176	88%
電子制御工学科	211	40	200	45		42		44		44						175	88%
物質工学科	212	40	200	43		45		44		43						175	88%
																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	843	160	800	180	0	172	0	176	0	175	0	0	0	0	0	703	88%

大学等名 佐世保工業高等専門学校

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) 59 人 (非常勤) 38 人

② プログラムの授業を教えている教員数 38 人

③ プログラムの運営責任者

(責任者名) 下田 貞幸

(役職名) 校長

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)

佐世保工業高等専門学校 教務委員会

(責任者名) 渡辺 哲也

(役職名) 教務主事

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

佐世保工業高等専門学校 教務委員会規程

⑥ 体制の目的

本科の教務に関する重要事項を審議するため、教務委員会が設置されている。本プログラムの教育の質向上に関することも含め、教務に関する事項は本委員会で検討される。

⑦ 具体的な構成員

教務主事 渡辺 哲也
 学生主事 堀江 潔
 寮務主事 森田 英俊
 専攻科長 川崎 仁晴
 機械工学科 教務主事補・学科代表
 電気電子工学科 教務主事補・学科代表
 電子制御工学科 教務主事補・学科代表
 物質工学科 教務主事補・学科代表
 基幹教育科 教務主事補・基幹教育科代表
 学生課長

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	88%	令和6年度予定	100%	令和7年度予定	100%
令和8年度予定	100%	令和9年度予定	100%	収容定員(名)	800
具体的な計画					
本プログラムはすべての入学者が履修する必修科目から構成されている。このため、令和5年度の履修率の実績は88%であるが、令和6年度以降の履修率は100%となる予定である。					

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

本プログラムはすべての入学者が履修する必修科目から構成されている。

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

本プログラムはすべての入学者が履修する必修科目から構成されている。

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

本プログラムはすべての入学者が履修する必修科目から構成されている。

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

学習支援室を設置しており、学習指導や質問の受け付けが可能な仕組みを整備している。始業前や放課後の時間帯を利用して、学習会を実施し、学習指導や質問の受け付けを行っている。本科5年生や専攻科生の中から、スチューデントアシスタント及びティーチングアシスタントを雇用し、学習支援活動の補助業務を行っている。また、LMSに授業資料をアップロードし、授業外でも動画を含めたコンテンツにアクセスし、学習が可能である。さらに、コラボレーションプラットフォームであるMicrosoft Teamsを用いて、授業時間外でもチャットによって授業担当者に気軽に質問を受け付けることが出来るような体制を構築している。

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)

佐世保工業高等専門学校 自己点検・評価委員会

(責任者名) 渡辺哲也

(役職名) 委員長

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	本教育プログラムを構成している科目群は全学生が履修すべき科目である。そのため、本科全ての学生が本教育プログラムの受講者となり、本プログラムで必要となる科目群を履修・修得している。また、学生自身が管理する教育ポートフォリオの導入によって全体のカリキュラムマップ、および本教育プログラムを構成する科目群の接続を可視化することで学生は履修の流れを理解し、科目群の関連を把握できる仕組みを構築している。
学修成果	月一回の定例学科会議にて本教育プログラムの科目における学生の理解度や学習状況について情報を共有し、学習支援が必要な学生への対応を行っている。年度末に開催される進級・卒業判定会議にて、成績による評価を行っており、一貫した基準で学生の科目修得を決定している。
学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度	本教育プログラム受講者全員に対して授業アンケートを行っており、学生のセルフアセスメントと合わせて内容の理解度を分析し、教育の改善を行っている。また、本校では授業アンケートを一つの科目に対して2回実施するシステムを構築・実施しており、学生の理解度をより丁寧に把握し、授業の改善を加速させている。また、單元ごとに、CBT (Computer Based Testing) による内容理解度の把握やLMS (Learning Management System)、ICT教育ツールの活用により、学生の意見を収集できる仕組みを設けており、よりきめ細やかに理解度を把握できる体制で教育に取り組んでいる。
学生アンケート等を通じた後輩等他の学生への推奨度	本教育プログラムは全学生が受講する科目群で構成されているため、受講を促す直接的な取り組みは行っていない。
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	本教育プログラムは全学生が受講する科目群で構成されているため、令和6年度以降の履修率は100%となる予定である。

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
学外からの視点	
教育プログラム修了者の進路、活躍状況、企業等の評価	本校は、JABEE認定教育プログラム「複合型もの創り工学プログラム」に基づいた教育を行っている。その中で、修了生が身につけている能力について企業の管理職・上司、大学・大学院の指導教員にアンケート調査(6年ごと)を行っている。その結果から、基礎的素養・専門分野に関する知識・情報技術の応用について高いレベルで修得できており、かつ、主体的に学修した知識を実務で活かしているとの評価が得られている。なお、本教育プログラムを構成する科目群の多くは複合型もの創り工学プログラムに含まれている。
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	本校は、JABEE認定教育プログラム「複合型もの創り工学プログラム」に基づいた教育を行っている。その中で、プログラムの学習・教育目標が社会の要求に適合しているかを、企業の管理職・上司、大学・大学院の指導教員にアンケート調査を行っている。その結果から、情報技術の活用方法、専門分野に関する基礎知識、社会の要求に対し自主的・継続的に取り組むことができる力の育成が行えているとの評価が得られている。本教育プログラムの内容に関する評価については、今後、本校の年度計画に組み込み、年度当初における計画の策定と年度末における達成状況の確認及び自己評価を行う。また、5年ごとに、外部の評価委員による外部評価を行う。
数理・データサイエンス・AIを「学ぶ楽しさ」「学ぶことの意義」を理解させること	1年生で開講している「情報セキュリティ基礎」や、4年生で実施されている「データサイエンス工学」では情報技術に関する幅広い知識について学習する科目であり、その中では、数理・データサイエンス・AIについて、近年なぜ注目されるようになったか、なぜ今後ますますこのような技術が必要になるかについて、各学科(機械、電気、情報、化学)に関する内容に触れながら授業を行っている。また、各学科で実施されている実験・実習の中には、数理・データサイエンス・AIに関するテーマを扱ったものが必ず含まれるようにし、各学科の学習内容に関連した内容で、数理・データサイエンス・AIに関して学ぶことができるように配慮している。これにより、数理・データサイエンス・AIに関する技術がどのように利用されているかが分かることで、学生の学習意欲を増進させている。
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 ※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	本校では、毎年授業アンケートを実施しており、授業の内容、進め方、説明方法、資料の分かりやすさについて、6月ごろに学生からの意見を収集している。その後、収集した意見を考慮した今後の授業の実施指針を学生に提示している。また、1月ごろに2回目のアンケートを実施し、提示した授業実施指針に基づいて授業が行われているかを評価している。一方、教員の授業スキルを向上させる目的で、学科ごとに授業改善FDを実施している。さらに生成AIによる職業への倫理的問題が表出してきた昨今の社会的変化を受けて、全学科4年生で実施している「データサイエンス工学」では、生成AIの一部である「敵対生成ネットワーク」の解説および動作を体験する授業を実施している。このように社会の変化を意識したトピックを教材へ盛り込み、加えて、同講義を担当する教員は情報系に関連した研究活動を行っている教員であり、それぞれの専門分野の先端的なコンテンツを学生に紹介する時間も授業内に確保している。こうして、多様な分野での先端的な技術変化にキャッチアップした教育が本学では提供できていると考えられる。