| 東京工業高等専門学校                                      |                                       |   | 開講年度  | 令和04年度 (2   | 2022年度)  | 授業科目   | 組み込み開発特<br>度以降入学生・<br>前入学生用科目   | 2021年度以   |  |
|---|---------------------------------------|---|---|---|--|--|---|---|--|
| 科目基礎  |                                       |   |   |   |  |  |   |   |  |
| 科目番号  |                                       | 0009  |   |   | 科目区分   | 専門/選抜  | <del></del>   |   |  |
| 授業形態 講義   |                                       | 講義  |   |   | 単位の種別と単位                                       |  | 学修単位: 2   |   |  |
| 開設学科  |                                       |   | 機械情報システム工学専攻  |   |  | 対象学年 専1  |   |   |  |
| 開設期前期   |                                       |   |   |   | 週時間数 2   |  |   |   |  |
| <del>////////////////////////////////////</del> |                                       | 1   |   | <br>る。その年の技術動[  | 1,   | I  | <br>する場合もある。  |   |  |
| 3 <u>6118/32</u><br>担当教員                        | (1/3                                  | 山下 晃弘,  |   |   | 100 242///2 12                                 | (1 9)/4/( (2)1//(  | <u>,                                    </u>  |   |  |
| <u></u>   | <del></del>                           | Ш   ЭСЭД,   | אמנגנו יון או   |   |  |  |   |   |  |
| 組み込み  | ・<br>開発に必要な<br>込みソフトワ                 | パードウェア<br>フェア開発技術   | '技術として, マィ<br>jとして, 割込み,  | イコン設計・モータ<br>タイマ, I2C通信,  | 制御回路・センサ[<br>SPI通信, BLE通                       | 回路を設計できる。<br>信などの各要素を  | 。<br>用いた開発を実践 <sup>・</sup>  | できる.  |  |
| ルーブリ  | ノツク                                   |   | 田相的+>可持   | ~ II  |  |  | 十列をしがりの日  |   |  |
|   |                                       |   | 理想的な到達レベルの目安  |   | 標準的な到達レベルの目安                                   |  | 未到達レベルの目安   マイコン設計・モータ制御回路・   |   |  |
| ハートフェア編   t                                     |                                       |   | マイコン設計・モータ制御回路・センサ回路を設計できる。   |   | マイコン設計・モータ制御回路・センサ回路を理解できる。                    |  | マイコン設計・サセンサ回路が読む  | モーダ制御凹路・<br>めない。  |  |
|   |                                       |   | 割込み,タイマ,I2C通信,SPI通信,BLE通信などの各要素を用いた組み込みプログラミング開発ができる.   |   | 割込み, タイマ, I2C通信, SPI通信, BLE通信などの各要素について理解している. |  | 割込み,タイマ,I2C通信,SPI通信,BLE通信などの各要素について理解できていない.  |   |  |
| <br>学科の3  | 到達目標項                                 | 見との関係   |   |   |  |  |   |   |  |
| <u>3 1 1 2 2 2</u><br>教育方法                      |                                       |   |   |   |  |  |   |   |  |
|   |                                       |   | クスは、機械工学、電気工学、電子工学、情報工学の知識・技術を融合させることにより、従来にはない新たテムを提供するものである。本特論では、ロボット制御を想定し、組み込みシステム開発、すなわち、モーイコン設計、及びプログラミングについて学ぶ。なお、本科目の8週目以降で実施するソフトウェア編についでシステム開発等を担当していた教員が、その経験を活かして組み込み開発の基本的なプログラミングにつ演習形式で授業を行うものである.<br>形式で行う。この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として、予習・復習を行うこと。   |   |  |  |   |   |  |
| 授業の進め   | め方・方法                                 |   |   |   |  |  |   |   |  |
| 注意点   |                                       | る場合は,   | 料閲覧も含まれる。<br>演習時に持参する   | ため, ノートパソニ<br>ることを推奨する。   | ]ンの持参が望まし<br>                                  | い。Androidスマ  | ホあるいはタブレ <sup>・</sup><br>   | ットを所有してい<br>  |  |
| 授業の属  | 属性・履修                                 | <u> 上の区分</u>  | 1   |   | <u> </u>                                       |  | _   |   |  |
| □ アクラ   | -ィブラーニ                                | ング  | ☑ ICT 利用  |   | ☑ 遠隔授業対応                                       |  | ☑ 実務経験のあ  | る教員による授業  |  |
|   |                                       |   |   |   |  |  |   |   |  |
| 授業計画  | 囙                                     |   |   |   |  |  |   |   |  |
|   |                                       | 週 授   | 受業内容  |   |  | 週ごとの到達目標   |   |   |  |
|   |                                       | 1週 全  | <br>全体の概要説明   |   |  |  |   |   |  |
|   |                                       |   |   |   |  |  |   |   |  |
|   |                                       | 2调   //   | \ードウェア編1  | モータ制御の基礎  |  | <br>モータ制御原理を   | <br>理解する。   |   |  |
|   |                                       |   |   | モータ制御の基礎<br>FFTの種類・選定   |  | _ , ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,  |   | 3.  |  |
|   |                                       | 3週 /  | \ードウェア編 2   | FETの種類・選定   | ・使い方   | モータ駆動のため   | のFETが選定できる  | 3.  |  |
|   |                                       | 3週 /<br>4週 /  | \ードウェア編 2<br>\ードウェア編 3  | FETの種類・選定<br>モータ制御回路の   | ·使い方<br>設計                                     | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が   | のFETが選定できる<br>設計できる。  | <b>3</b> .  |  |
|   | 1stQ                                  | 3週 /<br>4週 /<br>5週 /  | トードウェア編2<br>トードウェア編3<br>トードウェア編4<br>トードウェア編5  | FETの種類・選定<br>モータ制御回路の   | 使い方設計  | モータ駆動のため   | のFETが選定できる<br>設計できる。<br>計できる。   | 3.  |  |
|   | 1stQ                                  | 3週 /<br>4週 /<br>5週 /<br>6週 /  | \ードウェア編2<br>\ードウェア編3<br>\ードウェア編4  | FETの種類・選定・モータ制御回路のマイコンの設計   | ・使い方<br>設計<br>の接続方法                            | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が<br>マイコン回路が設<br>センサ等をマイコ<br>マイコン回路, モ  | のFETが選定できる<br>設計できる。<br>計できる。   |   |  |
|   | 1stQ                                  | 3週 /<br>4週 /<br>5週 /<br>6週 /<br>7週 /  | トードウェア編 2<br>トードウェア編 3<br>トードウェア編 4<br>トードウェア編 5<br>USB回りの設計  | FETの種類・選定<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD, スイッチ等  | ・使い方<br>設計<br>の接続方法<br>環境の構築                   | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が<br>マイコン回路が設<br>センサ等をマイコ<br>マイコン回路, モ<br>計できる。   | のFETが選定できる。<br>設計できる。<br>計できる。<br>ンに接続できる。<br>ータ制御回路, セ<br>概要を説明できる<br>開発環境を準備し   | ンサ接続回路が設  |  |
| 前期  | 1stQ                                  | 3週     ノ       4週     ノ       5週     ノ       6週     ノ       7週     ノ       8週     ン   | トードウェア編 2<br>トードウェア編 3<br>トードウェア編 4<br>トードウェア編 5<br>USB回りの設計  | FETの種類・選定<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD, スイッチ等<br>設計演習<br>ガイダンス・開発  | ・使い方<br>設計<br>の接続方法<br>環境の構築                   | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が設<br>マイコン回路が設<br>センサ等をマイコ<br>マイコン回路, モ<br>計できる。<br>ESP32マイコンの<br>ESP32マイコンの<br>ラムを動作させる  | のFETが選定できる。<br>設計できる。<br>計できる。<br>ンに接続できる。<br>ータ制御回路, セ<br>概要を説明できる<br>開発環境を準備し   | ンサ接続回路が設<br>。演習で使用する<br>, サンプルプログ   |  |
| 前期  | 1stQ                                  | 3週     ノ       4週     ノ       5週     ノ       6週     ノ       7週     ノ       8週     ン       9週     ン  | トドウェア編 2<br>トドウェア編 3<br>トドウェア編 4<br>トドウェア編 5<br>USB回りの設計<br>トドウェア編 6  | FETの種類・選定<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD,スイッチ等<br>設計演習<br>ガイダンス・開発<br>割込みとタイマ  | ・使い方<br>設計<br>の接続方法<br>環境の構築                   | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が<br>マイコン回路が設<br>センサ等をマイコ<br>マイコン回路, モ<br>計できる。<br>ESP32マイコンの<br>ESP32マイコンの<br>ラムを動作させる<br>割込みとタイマの<br>活用できる.<br>I2C通信の原理や1   | のFETが選定できる。<br>設計できる。<br>計できる。<br>ンに接続できる。<br>ータ制御回路, セ:<br>概要を説明できる。<br>開発環境を準備しことができる。<br>仕組みを理解しソ:   | ンサ接続回路が設<br>。演習で使用する<br>,サンブルブログ<br>フトウェア開発に<br>できる   |  |
| 前期  | 1stQ                                  | 3週     ノ       4週     ノ       5週     ノ       6週     ノ       7週     ノ       8週     ン       9週     ン       10週     ン  | トードウェア編 2<br>トードウェア編 3<br>トードウェア編 4<br>トードウェア編 5<br>USB回りの設計<br>トードウェア編 6<br>ソフトウェア編 1  | FETの種類・選定<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD,スイッチ等<br>設計演習<br>ガイダンス・開発<br>割込みとタイマ<br>I2C通信(1)  | ・使い方<br>設計<br>の接続方法<br>環境の構築                   | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が<br>マイコン回路が設<br>センサ等をマイコ<br>マイコン回路, モ<br>計できる。<br>ESP32マイコンの<br>ESP32マイコンの<br>ラムを動作させる<br>割込みとタイマの<br>活用できる。<br>I2C通信の原理や1<br>I2C通信の波形を:   | のFETが選定できる。<br>設計できる。<br>計できる。<br>ンに接続できる。<br>ータ制御回路, セニ<br>概要を説明できる。<br>開発環境を準備しことができる。<br>仕組みを理解しソニ   | ンサ接続回路が設<br>。演習で使用する<br>,サンブルブログ<br>フトウェア開発に<br>できる<br>想察して内容を理   |  |
| 前期  |                                       | 3週     ノ       4週     ノ       5週     ノ       6週     ノ       7週     ノ       8週     ン       9週     ン       10週     ン       11週     ン  | トードウェア編 2<br>トードウェア編 3<br>トードウェア編 4<br>トードウェア編 5<br>USB回りの設計<br>トードウェア編 6<br>ソフトウェア編 1<br>ソフトウェア編 2   | FETの種類・選定・<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD,スイッチ等<br>設計演習<br>ガイダンス・開発<br>割込みとタイマ<br>I2C通信(1)   | ・使い方<br>設計<br>の接続方法<br>環境の構築                   | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が設<br>マイコン回路が設<br>センサ等をマイコ<br>マイコン高<br>計できる。<br>ESP32マイコンの<br>ラムを動作させる<br>割込みとタイマの<br>活用できる.<br>I2C通信の原理や1<br>I2C通信の波形を2<br>解でき、ソフトウ  | のFETが選定できる。<br>設計できる。<br>計できる。<br>ンに接続できる。<br>ータ制御回路, セ:<br>概要を説明できる。<br>開発環境を準備しことができる。<br>仕組みを理解しソ  | ンサ接続回路が設<br>。演習で使用する<br>,サンブルブログ<br>フトウェア開発に<br>できる<br>現察して内容を理<br>きる.  |  |
| 前期  | 1stQ<br>2ndQ                          | 3週     ノ       4週     ノ       5週     ノ       6週     ノ       7週     ノ       8週     ン       9週     ン       10週     ン       11週     ン       12週     ン  | トドウェア編 2<br>トドウェア編 3<br>トドウェア編 4<br>トドウェア編 5<br>USB回りの設計<br>トドウェア編 6<br>ソフトウェア編 1<br>ソフトウェア編 2<br>ソフトウェア編 3   | FETの種類・選定<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD,スイッチ等<br>設計演習<br>ガイダンス・開発<br>割込みとタイマ<br>I2C通信(1)<br>I2C通信(2)<br>SPI通信   | 受い方設計の接続方法                                     | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が設<br>マイコン回路が設<br>センサ等をマイコ<br>マイコン高。<br>ESP32マイコンの<br>ラムを動作させる<br>割込みとする。<br>I2C通信の原理や<br>I2C通信の波形を<br>解でき、ソフトウ<br>SPI通信を理解し、<br>BLE通信の基本を<br>できる。  | のFETが選定できる。 設計できる。 計できる。 ンに接続できる。 ータ制御回路, セ: 概要を説明できる。 開発環境を準備し ことができる。 仕組みを理解しソ プロトコルが理解で オシロスコに活用できる。 ソフトウェア開発 理解し, ソフトウェ   | ンサ接続回路が設<br>。演習で使用する<br>,サンブルプログ<br>フトウェア開発に<br>できる<br>想察して内容を理<br>きる.<br>後に活用できる.<br>ェアの開発に活用  |  |
| 前期  |                                       | 3週     ノ       4週     ノ       5週     ノ       6週     ノ       7週     ノ       8週     ン       9週     ン       10週     ン       11週     ン       12週     ン       13週     ン  | トードウェア編 2<br>トードウェア編 3<br>トードウェア編 4<br>トードウェア編 5<br>USB回りの設計<br>トードウェア編 6<br>ソフトウェア編 1<br>ソフトウェア編 2<br>ソフトウェア編 3<br>ソフトウェア編 4   | FETの種類・選定・<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD,スイッチ等・<br>設計演習<br>ガイダンス・開発<br>割込みとタイマ<br>I2C通信(1)<br>I2C通信(2)<br>SPI通信<br>BLE通信                                    | 受ける  | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が設<br>マイコン回路が設<br>センサ等をマイコ<br>マイコン高。<br>ESP32マイコンの<br>ラムを動作させる<br>割込みとタる.<br>I2C通信の原理や<br>I2C通信の原理や<br>I2C通信の以フトウ<br>SPI通信を理解し、<br>BLE通信の基本を<br>できる.<br>Cこまでで実施し  | のFETが選定できる。 設計できる。 計できる。 ンに接続できる。 ータ制御回路, セニックを説明できる。 相要を説明できる。 開発環境を準備しことができる。 仕組みを理解しソープロトコルが理解で オシロスコープでをエア開発に活用できる。   | ンサ接続回路が設。 演習で使用する, サンプルプログフトウェア開発にできる。 現察して内容を理きる. エアの開発に活用できる. エアの開発に活用  |  |
| 前期  |                                       | 3週     ノ       4週     ノ       5週     ノ       6週     ノ       7週     ノ       8週     ン       9週     ン       10週     ン       11週     ン       12週     ン       13週     ン       14週     ン  | トドウェア編 2<br>トドウェア編 3<br>トドウェア編 4<br>トドウェア編 5<br>USB回りの設計<br>トドウェア編 6<br>ソフトウェア編 1<br>ソフトウェア編 2<br>ソフトウェア編 3<br>ソフトウェア編 4<br>ソフトウェア編 5   | FETの種類・選定・<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD,スイッチ等<br>設計演習<br>ガイダンス・開発<br>割込みとタイマ<br>I2C通信(1)<br>I2C通信(2)<br>SPI通信<br>BLE通信                                     | 受ける  | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が設<br>マイコン回路が設<br>センサ等をマイコマイコンのの<br>計できる。<br>ESP32マイイコンのラムを動作さイマーフムを動作される。<br>割込みできる。<br>I2C通信の原理や<br>I2C通信の以フ解できたり<br>SPI通信の基本をできる。<br>BLE通信の<br>BLE通信の<br>BLE通信の<br>ここまでした。<br>ここまでした。  | のFETが選定できる。 設計できる。 計できる。 ンに接続できる。 ータ制御回路, セ: 概要を説明できる。 開発環境を準備ことができる。 仕組みを理解しソジプロトコルが理解である。 オシロア開発に活用で、 ソフトウェア開発 理解し, ソフトウェ に演習課題すべて  | ンサ接続回路が設<br>。演習で使用する<br>,サンプルプログ<br>フトウェア開発に<br>できる<br>現察して内容を理<br>きる・<br>きに活用できる・<br>エアの開発に活用<br>に取り組み,組み  |  |
|   | 2ndQ                                  | 3週     ノ       4週     ノ       5週     ノ       6週     ノ       7週     ノ       8週     ン       9週     ン       10週     ン       11週     ン       12週     ン       13週     ン       14週     ン       15週     ン       16週     ン          | トードウェア編 2<br>トードウェア編 3<br>トードウェア編 4<br>トードウェア編 5<br>USB回りの設計<br>トードウェア編 6<br>ソフトウェア編 1<br>ソフトウェア編 3<br>ソフトウェア編 4<br>ソフトウェア編 5<br>ソフトウェア編 6<br>ソフトウェア編 7<br>ソフトウェア編 7  | FETの種類・選定・<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD,スイッチ等<br>設計演習<br>ガイダンス・開発<br>割込みとタイマ<br>I2C通信(1)<br>I2C通信(2)<br>SPI通信<br>BLE通信<br>旗習日<br>ロボアスト                     | 受ける  | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が設<br>マイコン回路が設<br>センサ等をマイコマイコンのの<br>計できる。<br>ESP32マイイコンのラムを動作さイマーフムを動作される。<br>割込みできる。<br>I2C通信の原理や<br>I2C通信の以フ解できたり<br>SPI通信の基本をできる。<br>BLE通信の<br>BLE通信の<br>BLE通信の<br>ここまでした。<br>ここまでした。  | のFETが選定できる。 設計できる。 計できる。 ンに接続できる。 ータ制御回路, セ: 概要を説明できる。 開発環境を準備ことができる。 仕組みを理解しソジプロトコルが理解である。 オシロア開発に活用で、 ソフトウェア開発 理解し, ソフトウェ に演習課題すべて  | ンサ接続回路が設<br>。演習で使用する<br>,サンプルプログ<br>フトウェア開発に<br>できる<br>現察して内容を理<br>きる・<br>きに活用できる・<br>エアの開発に活用<br>に取り組み,組み  |  |
| モデルニ  | 2ndQ                                  | 3週 / 4週 / 7   | (ードウェア編2<br>(ードウェア編3<br>(ードウェア編4<br>(ードウェア編5<br>(USB回りの設計<br>(ードウェア編6<br>)フトウェア編1<br>ソフトウェア編2<br>ソフトウェア編3<br>ソフトウェア編4<br>ソフトウェア編6<br>ソフトウェア編6<br>ソフトウェア編6<br>ソフトウェア編7<br>ソフトウェア編7   | FETの種類・選定・<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD,スイッチ等<br>設計演習<br>ガイダンス・開発<br>割込みとタイマ<br>I2C通信(1)<br>I2C通信(2)<br>SPI通信<br>BLE通信<br>腹習日<br>確認テスト                     | 受い方設計の接続方法環境の構築                                | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が設<br>マイコン回路が設<br>センサ等をマイコマイコンのの<br>計できる。<br>ESP32マイイコンのラムを動作さイマーフムを動作される。<br>割込みできる。<br>I2C通信の原理や<br>I2C通信の以フ解できたり<br>SPI通信の基本をできる。<br>BLE通信の<br>BLE通信の<br>BLE通信の<br>ここまでした。<br>ここまでした。  | のFETが選定できる。 設計できる。 計できる。 ンに接続できる。 ータ制御回路, セ: 概要を説明できる。 開発できる。 仕組みを理解しソジーのコルが理解では、カーコルが理解である。 オシロスコープに活用で、メリトウェア開発理解し、ソフトウェア開発理解し、ソフトウェア開発を関係を関係を関係を開発にで、 は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は  | ンサ接続回路が設。 演習で使用する, サンブルプログフトウェア開発にできる 現察して内容を理きる. エアの開発に活用できる. エアの開発に活用になったが出てなったが出   |  |
| モデル <u>:</u><br>分類                              | 2ndQ<br>コアカリキ                         | 3週     ノ       4週     ノ       5週     ノ       6週     ノ       7週     ノ       8週     ン       9週     ン       10週     ン       11週     ン       12週     ン       13週     ン       14週     ン       15週     ン       16週     ン          | (ードウェア編2<br>(ードウェア編3<br>(ードウェア編4<br>(ードウェア編5<br>(USB回りの設計<br>(ードウェア編6<br>)フトウェア編1<br>ソフトウェア編2<br>ソフトウェア編3<br>ソフトウェア編4<br>ソフトウェア編6<br>ソフトウェア編6<br>ソフトウェア編6<br>ソフトウェア編7<br>ソフトウェア編7   | FETの種類・選定・<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD,スイッチ等<br>設計演習<br>ガイダンス・開発<br>割込みとタイマ<br>I2C通信(1)<br>I2C通信(2)<br>SPI通信<br>BLE通信<br>旗習日<br>ロボアスト                     | 受い方設計の接続方法環境の構築                                | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が設<br>マイコン回路が設<br>センサ等をマイコマイコンのの<br>計できる。<br>ESP32マイイコンのラムを動作さイマーフムを動作される。<br>割込みできる。<br>I2C通信の原理や<br>I2C通信の以フ解できたり<br>SPI通信の基本をできる。<br>BLE通信の<br>BLE通信の<br>BLE通信の<br>ここまでした。<br>ここまでした。  | のFETが選定できる。 設計できる。 計できる。 ンに接続できる。 ータ制御回路, セ: 概要を説明できる。 開発できる。 仕組みを理解しソジーのコルが理解では、カーコルが理解である。 オシロスコープに活用で、メリトウェア開発理解し、ソフトウェア開発理解し、ソフトウェア開発を関係を関係を関係を開発にで、 は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は、は  | ンサ接続回路が設<br>。演習で使用する<br>、サンブルプロク<br>フトウェア開発に<br>できる<br>現察して内容を理<br>きこ活用できる。<br>エアの開発に活用<br>に取り組み,組み   |  |
| モデルニ  | 2ndQ<br>コアカリキ                         | 3週     ノ       4週     ノ       5週     ノ       6週     ノ       7週     ノ       8週     ン       9週     ン       10週     ン       11週     ン       12週     ン       13週     ン       14週     ン       15週     ン       16週     ン       分野 | トゥエア編2  | FETの種類・選定・モータ制御回路のマイコンの設計 LCD,スイッチ等設計演習 ガイダンス・開発 割込みとタイマ I2C通信(1) I2C通信(2) SPI通信 BLE通信 カコー は認テスト 目標 学習内容の到達目標   | 受い方設計の接続方法環境の構築                                | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が設<br>マイコン回りでする。<br>ESP32マイイできる。<br>ESP32マイイできる。<br>ESP32マイイできる。<br>国立ののである。<br>国立の原理や<br>国に通信のカンフトウ<br>SPI通信を理解し、<br>BLE通信の<br>SPI通信を理解し、<br>BLE通信のでにおける。<br>ここま開発にある。<br>ここま開発にある。  | のFETが選定できる。 設計できる。 計できる。 ンに接続できる。 ータ制御回路, セニ 概要を説明で準備に ことができる。 仕組みを理解した。 仕組みを理解してでで、 ソフトウエア開発ででで、 ソフトウェア開発 理解し、ソフトウェア開発 理解し、ソフトウェア開発 要素技術を開発に   | ンサ接続回路が設 。演習で使用する。 ,サンプルプロク フトウェア開発に できる。 現察して内容を理 きに活用できる。 エアの開発に活用 に取り組み、はい に取り組みとが が以 授業週  |  |
| モデルコ<br>分類<br>評価割合                              | 2ndQ<br>コアカリキ                         | 3週 / 4週 / / 5週 / / 6週 / / / 7週 / / 8週 / / 8週 / / 8週 / / 10週 / / 11週 / / 113週 / / 113週 / / 115週 / / 15週 / / 分野 ポート   | トウェア編2  | FETの種類・選定・<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD,スイッチ等<br>設計演習<br>ガイダンス・開発<br>割込みとタイマ<br>I2C通信(1)<br>I2C通信(2)<br>SPI通信<br>BLE通信<br>放習日<br>を認テスト                     | 受い方設計の接続方法環境の構築                                | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が設<br>マイコン回り等をマイコンのではいる。<br>ESP32マイインとしている。<br>ESP32マイインとしている。<br>ESP32マイインとしている。<br>ラムを動としているのでは、<br>12C通信のカンでは、<br>12C通信のカンでは、<br>12C通信のカンでは、<br>12C通信のカンでは、<br>12C通信のカンでは、<br>12C可含さ、<br>12C可含さ、<br>12C可含さ、<br>12Cででは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cで<br>12Cで<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cで | のFETが選定できる。 設計できる。 計できる。 ンに接続できる。 ータ制御回路, セニ 概要を説明で準備している。 一を開発ができる。 仕組みを理解している。 仕組みを理解している。 サールが理解である。 は組みを理解している。 サールが理解でです。 サールが理解である。 サールが理解できる。 サールが理解できる。 サールが理解できる。 サールが理解できる。 サールが理解できる。 サールが理解がある。 サールが現象がある。 サールが現象がある。 サールが現象がある。 サールが現象がある。 サールが現象がある。 サールが現象がある。  ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | ンサ接続回路が設<br>。演習で使用する<br>、サンプルプログ<br>フトウェア開発に<br>できる<br>現察して内容を理<br>きに活用できる.<br>エアの開発に活用<br>に取り組み,とが出<br>でプル<br>授業週<br>合計  |  |
| モデル <u>:</u><br>分類                              | 2ndQ<br>コアカリキ                         | 3週 / 4週 / / 5週 / / 6週 / / / 7週 / / 8週 / / 8週 / / 8週 / / 10週 / / 11週 / / 113週 / / 113週 / / 115週 / / 15週 / / 分野 ポート   | トゥエア編2  | FETの種類・選定・モータ制御回路のマイコンの設計 LCD,スイッチ等設計演習 ガイダンス・開発 割込みとタイマ I2C通信(1) I2C通信(2) SPI通信 BLE通信 カコー は認テスト 目標 学習内容の到達目標   | 受い方設計の接続方法環境の構築                                | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が設<br>マイコン回りでする。<br>ESP32マイイできる。<br>ESP32マイイできる。<br>ESP32マイイできる。<br>国立ののである。<br>国立の原理や<br>国に通信のカンフトウ<br>SPI通信を理解し、<br>BLE通信の<br>SPI通信を理解し、<br>BLE通信のでにおける。<br>ここま開発にある。<br>ここま開発にある。  | のFETが選定できる。 設計できる。 計できる。 ンに接続できる。 ータ制御回路, セニ 概要を説明で準備に ことができる。 仕組みを理解した。 仕組みを理解してでで、 ソフトウエア開発ででで、 ソフトウェア開発 理解し、ソフトウェア開発 理解し、ソフトウェア開発 要素技術を開発に   | ンサ接続回路が設。 演習で使用する, サンプルプログフトウェア開発にできる。 現察して内容を理きる. エアの開発に活用できる. エアの開発に活用できる. エアの開発に活用できる・エアの開発に活用できる・エアの開発に活用できる・エアの開発に活用できる・エアの開発に活用できる・エアの開発に活用に取り組みより組みが出ています。 |  |
| モデルコ<br>分類<br>評価割合                              | 2ndQ<br>コアカリキ<br>コアカリキ                | 3週 / 4週 / / 5週 / / 6週 / / / 7週 / / 8週 / / 8週 / / 8週 / / 10週 / / 11週 / / 113週 / / 113週 / / 115週 / / 15週 / / 分野 ポート   | トウェア編2  | FETの種類・選定・<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD,スイッチ等<br>設計演習<br>ガイダンス・開発<br>割込みとタイマ<br>I2C通信(1)<br>I2C通信(2)<br>SPI通信<br>BLE通信<br>放習日<br>を認テスト                     | 受い方設計の接続方法環境の構築                                | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が設<br>マイコン回り等をマイコンのではいる。<br>ESP32マイインとしている。<br>ESP32マイインとしている。<br>ESP32マイインとしている。<br>ラムを動としているのでは、<br>12C通信のカンでは、<br>12C通信のカンでは、<br>12C通信のカンでは、<br>12C通信のカンでは、<br>12C通信のカンでは、<br>12C可含さ、<br>12C可含さ、<br>12C可含さ、<br>12Cででは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは、<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cで<br>12Cで<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cでは<br>12Cで | のFETが選定できる。 設計できる。 計できる。 ンに接続できる。 ータ制御回路, セニ 概要を説明で準備している。 一を開発ができる。 仕組みを理解している。 仕組みを理解している。 サールが理解である。 は組みを理解している。 サールが理解でです。 サールが理解である。 サールが理解できる。 サールが理解できる。 サールが理解できる。 サールが理解できる。 サールが理解できる。 サールが理解がある。 サールが現象がある。 サールが現象がある。 サールが現象がある。 サールが現象がある。 サールが現象がある。 サールが現象がある。  ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ | ンサ接続回路が設<br>。演習で使用する<br>、サンプルプログ<br>フトウェア開発に<br>できる<br>現察して内容を理<br>きに活用できる.<br>エアの開発に活用<br>に取り組み,とが出<br>でプル<br>授業週<br>合計  |  |
| モデル <u>-</u><br>分類<br>評価割合<br>総合評価              | 2ndQ<br>2ndQ<br>コアカリキ<br>場合 10<br>カ 0 | 3週  | (ードウェア編2<br>(ードウェア編3<br>(ードウェア編4<br>(ードウェア編5<br>(USB回りの設計<br>(ードウェア編6<br>)フトウェア編1<br>(フトウェア編3<br>)フトウェア編3<br>(フトウェア編6<br>(フトウェア編6<br>(フトウェア編6<br>(フトウェア編6<br>(フトウェア編7<br>(フトウェア編7<br>(フトウェア編7<br>(フトウェア編7<br>(フトウェア編6<br>(フトウェア編7<br>(フトウェア編6<br>(フトウェア編6<br>(フトウェア編7<br>(フトウェア編6<br>(フトウェア編6<br>(フトウェア編6<br>(フトウェア編6<br>(フトウェア編6<br>(フトウェア編6 | FETの種類・選定・<br>モータ制御回路の<br>マイコンの設計<br>LCD,スイッチ等<br>設計演習<br>ガイダンス・開発<br>割込みとタイマ<br>I2C通信(1)<br>I2C通信(2)<br>SPI通信<br>BLE通信<br>選習日<br>電認テスト<br>三目標<br>学習内容の到達目標 | 受い方設計の接続方法環境の構築の構築                             | モータ駆動のため<br>モータ制御回路が設<br>マイコン回りでする。<br>ESP32マイイさイマーンできる。<br>ESP32マイイさイマークののではできる。<br>ESP32マサイクでは、アリカーでは、アリ  | のFETが選定できる。 設計できる。 計できる。 ンに接続できる。 ータ制御回路, セ 概要を説明できる。 化概要を説明を準備している。 一名を記明を準備している。 一名のは、  | ンサ接続回路が設<br>。演習で使用する<br>、サンプルプロク<br>フトウェア開発に<br>できる<br>現察して内容を理<br>きに活用できる.<br>エアの開発に活用<br>に取り組み,とが出<br>でしていることが出<br>でしていることが出<br>でしていることが出                       |  |