科目名 電子工学 Electronics 担当教員 古川 万寿夫 万寿夫 単位数(時間数) 必修 通年 2単位 (60時間) 学習・教育目標との対応 (D-2) 授業の目的と概要 真空・低圧気体中における電子の「ふるまい」の理解に必要となる基礎知識を理解をする。このふるまいを応用した各種電気電子デバイスについて理解をする。	基礎知識
担当教員 古川 万寿夫 単位教(時間数) 少修 通年 2単位 (60時間) 学習・教育目標との対応	基礎知識
単位数(時間数) 必修 通年 2単位 (60時間) 学習・教育目標との対応	基礎知識
授業の目的と概要 真空・低圧気体中における電子の「ふるまい」の理解に必要となる基礎知識を理解する。このふるまいを応用した各種電気電子デバイスについて理解をする。	基礎知識
日的と概要 解する.このふるまいを応用した各種電気電子デバイスについて理解をする.	基礎知識
お食体料目 電磁気学 日本の小のでは、	基礎知識
## できる。	
## 電子の性質,電子が電界や磁界から受ける力,クーロン力など電磁気学に関するを理解しておくこと。 授業項目 時間 内容 金属内の電子のエネルギー状態(1) 2 価電子帯,禁制帯,伝導帯を説明できる。 金属内の電子のエネルギー状態(2) 2 軌道電子の位置エネルギー,仕事関数,フェンフェルミエネルギー,フェルミディラクの分位障壁を理解し,それぞれの関係を説明できる。 3 真空中における熱電子放出 4 熱電子放出の原理を説明できる。 4 真空中における光電子放出 4 光電子放出の原理を説明できる。 5 真空中における電子放出 4 ンョットキー効果,トンネル効果(電界放出の原理を説明できる。前期中間試験 6 真空中における電界放出 4 ショットキー効果,トンネル効果(電界放出の原理を説明できる。で 電位分布と電界(2) 4 ポアソンおよびラブラスの方程式を導き,電(で変別を表がられる。 9 真空静電界中における電子の運動 4 静電界中における電子の運動を定性的・定量的に説明できる。 前期期末試験 10 真空静磁界中における電子の運動 4 静磁界における電子の運動を定性的・定量的 高。	
構考 を理解しておくこと とのであることとを表演的 内容 1 金属内の電子のエネルギー状態(1) 2 価電子帯 ,禁制帯 , 伝導帯を説明できる . 2 金属内の電子のエネルギー状態(2) 2 軌道電子の位置エネルギー , 仕事関数 , フェルラフェルミエネルギー , フェルミディラクの分位障壁を理解し , それぞれの関係を説明できる 4 真空中における光電子放出 4 光電子放出の原理を説明できる . 3 真空中における光電子放出 4 光電子放出の原理を説明できる . 4 光電子放出の原理を説明できる . 5 真空中における電界放出 4 光電子放出の原理を説明できる . 4 ショットキー効果 , トンネル効果 (電界放出の原理を説明できる . 6 真空中における電界放出 4 ショットキー効果 , トンネル効果 (電界放出の原理を説明できる . 4 ボアソンおよびラブラスの方程式を導き , 電(び電界を求められる . 8 電位分布と電界(2) 4 ボアソンおよびラブラスの方程式を導き , 電(び電界を求められる . 4 静電界中における電子の運動方程式の意味を調子の運動を定性的・定量的に説明できる . 9 真空静電界中における電子の運動 4 静磁界における電子の運動を定性的・定量的 る . 4 静磁界における電子の運動を定性的・定量的 さ . 11 真空静電磁界中における電子の運動 4 静電磁界における電子の運動を定性的・定量に きる . 4 静磁線における電子の運動を定性的・定量に きる . 12 静電偏向 4 ブラウン管の構造を理解し , 静電偏向ブラウン管の偏向量を式で導出でき . 2 電離 , 発光現象ついて説明できる . 13 電磁偏向 4 気体の放電現象の基礎 2 電離 , 発光現象ついて説明できる .	
金属内の電子のエネルギー状態(1)	
2 金属内の電子のエネルギー状態(2) 2 軌道電子の位置エネルギー, 仕事関数, フェルフェルミエネルギー, フェルミディラクの分析 位障壁を理解し, それぞれの関係を説明できる 1 真空中における光電子放出 4 熱電子放出の原理を説明できる 4 真空中における工作で表面 4 光電子放出の原理を説明できる 1 一次電子放出の原理を説明できる 1 一次電子放出の原理を説明できる 1 一次電子放出の原理を説明できる 1 一次電子放出の原理を説明できる 1 一次電子放出の原理を説明できる 1 一次電が出の原理を説明できる 2 電位と電界と空間電荷の関係を説明できる 2 電位分布と電界(1) 7 電位分布と電界(1) 2 電位と電界と空間電荷の関係を説明できる 2 電位と電界と空間電荷の関係を説明できる 3 電子の運動を定性の・定量的に説明できる 4 静電界中における電子の運動方程式の意味を引電子の運動を定性的・定量的に説明できる 5 電子の運動を定性的・定量的 2 音楽を求められる 9 真空静磁界中における電子の運動 4 静電展中における電子の運動を定性的・定量的 3 電磁界中における電子の運動 4 静電磁界における電子の運動を定性的・定量的 3 電磁偏向 4 草の少管の構造を理解し、静電偏向ブラウン管の構造を理解し、静電偏向ブラウン管の構造を理解し、静電偏向ブラウン管の構造を理解し、静電偏向ブラウン管の構造を理解し、静電偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる 2 電磁偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる 2 電離,発光現象ついて説明できる 3 電流を発売する 4 電磁偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる 2 電離,発光現象ついて説明できる 3 電磁・発光現象のいて説明できる 2 電離,発光現象のいて説明できる 3 電磁・発光現象のいて説明できる 2 電離,発光現象のいて説明できる 3 電磁・発光現象のいて説明できる 2 電離,発光現象のいて説明できる 3 電磁・発光現象のいて説明できる 3 電磁・発光現象のいて説明できる 3 電磁・発光現象のいて説明できる 3 電磁・発光現象のいて説明できる 3 電磁・発光現象のいて説明できる 3 電磁・発展できる 4 音楽は 4 気に対してきる 4 電磁・発光現象のいて説明できる 3 電磁・発光現象のいて説明できる 4 電磁・発売を理解していていていていていていていていていていていていていていていていていていてい	
フェルミエネルギー,フェルミディラクの分位 位障壁を理解し,それぞれの関係を説明できる 真空中における熱電子放出 4 熱電子放出の原理を説明できる 真空中における二次電子放出 4 光電子放出の原理を説明できる。	
□ 位障壁を理解し、それぞれの関係を説明できる	
3 真空中における熱電子放出 4 熱電子放出の原理を説明できる 4 真空中における光電子放出 4 光電子放出の原理を説明できる 5 真空中における二次電子放出 4 二次電子放出の原理を説明できる 6 真空中における電界放出 4 ショットキー効果,トンネル効果(電界放出の原理を説明できる。 7 電位分布と電界(1) 2 電位と電界と空間電荷の関係を説明できる。 8 電位分布と電界(2) 4 ポアソンおよびラプラスの方程式を導き,電行が電界を求められる。 9 真空静電界中における電子の運動 4 静電界中における電子の運動方程式の意味を設定性の・定量的に説明できる。 10 真空静磁界中における電子の運動 4 静磁界における電子の運動を定性的・定量的る。 11 真空静電磁界中における電子の運動 4 静電磁界における電子の運動を定性的・定量にきる。 12 静電偏向 4 可ラウン管の構造を理解し、静電偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる。 13 電磁偏向 4 電磁偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる。 14 気体中の放電現象の基礎 2 電離,発光現象ついて説明できる。	· · · · · · -
4 真空中における光電子放出 4 光電子放出の原理を説明できる 5 真空中における二次電子放出 4 二次電子放出の原理を説明できる。 前期中間試験 4 ショットキー効果,トンネル効果(電界放出の原理を説明できる。 7 電位分布と電界(1) 2 電位と電界と空間電荷の関係を説明できる。 8 電位分布と電界(2) 4 ポアソンおよびラプラスの方程式を導き,電化が電界を求められる。 9 真空静電界中における電子の運動 4 静電界中における電子の運動方程式の意味を設定する。 10 真空静磁界中における電子の運動 4 静磁界における電子の運動を定性的・定量的る。 11 真空静電磁界中における電子の運動 4 静電磁界における電子の運動を定性的・定量的る。 12 静電偏向 4 可ラウン管の構造を理解し、静電偏向ブラウン量を式で導出できる。 13 電磁偏向 4 電磁偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる。 14 気体中の放電現象の基礎 2 電離,発光現象ついて説明できる。	3 .
5 真空中における二次電子放出	
前期中間試験6 真空中における電界放出4 ショットキー効果,トンネル効果(電界放出の原理を説明できる.7 電位分布と電界(1)2 電位と電界と空間電荷の関係を説明できる.8 電位分布と電界(2)4 ポアソンおよびラプラスの方程式を導き,電化で電界を求められる.9 真空静電界中における電子の運動4 静電界中における電子の運動方程式の意味を設定子の運動を定性的・定量的に説明できる.10 真空静磁界中における電子の運動4 静磁界における電子の運動を定性的・定量的る.11 真空静電磁界中における電子の運動4 静電磁界における電子の運動を定性的・定量的さる.12 静電偏向4 ブラウン管の構造を理解し,静電偏向ブラウン量を式で導出できる.13 電磁偏向4 電磁偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる.14 気体中の放電現象の基礎2 電離,発光現象ついて説明できる.	
6 真空中における電界放出 4 ショットキー効果,トンネル効果(電界放出の原理を説明できる。 7 電位分布と電界(1) 2 電位と電界と空間電荷の関係を説明できる。 8 電位分布と電界(2) 4 ポアソンおよびラブラスの方程式を導き,電化で電界を求められる。 9 真空静電界中における電子の運動 4 静電界中における電子の運動方程式の意味を設定性的・定量的に説明できる。 10 真空静磁界中における電子の運動 4 静磁界における電子の運動を定性的・定量的である。 11 真空静電磁界中における電子の運動 4 静電磁界における電子の運動を定性的・定量の 12 静電偏向 4 ブラウン管の構造を理解し、静電偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる。 13 電磁偏向 4 電磁偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる。 14 気体中の放電現象の基礎 2 電離,発光現象ついて説明できる。	
の原理を説明できる. 電位分布と電界(1)	- A T T A
7 電位分布と電界(1) 2 電位と電界と空間電荷の関係を説明できる. 8 電位分布と電界(2) 4 ポアソンおよびラプラスの方程式を導き,電化で電界を求められる. 9 真空静電界中における電子の運動 4 静電界中における電子の運動方程式の意味を設定者の運動を定性的・定量的に説明できる. 10 真空静磁界中における電子の運動 4 静磁界における電子の運動を定性的・定量的である。 11 真空静電磁界中における電子の運動 4 静電磁界における電子の運動を定性的・定量的である。 12 静電偏向 4 ブラウン管の構造を理解し、静電偏向プラウン管の偏向量を式で導出できる。 13 電磁偏向 4 電磁偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる。 14 気体中の放電現象の基礎 2 電離,発光現象ついて説明できる。)の合現家
8 電位分布と電界(2) 4 ポアソンおよびラプラスの方程式を導き,電信が電界を求められる。 9 真空静電界中における電子の運動 4 静電界中における電子の運動方程式の意味を設定する。 10 真空静磁界中における電子の運動 4 静磁界における電子の運動を定性的・定量的に設明できる。 11 真空静電磁界中における電子の運動 4 静電磁界における電子の運動を定性的・定量的を表現である。 12 静電偏向 4 ブラウン管の構造を理解し、静電偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる。 13 電磁偏向 4 電磁偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる。 14 気体中の放電現象の基礎 2 電離,発光現象ついて説明できる。	
「で電界を求められる。9 真空静電界中における電子の運動4 静電界中における電子の運動方程式の意味を発電子の運動を定性的・定量的に説明できる。前期期末試験4 静磁界における電子の運動を定性的・定量的である。10 真空静磁界中における電子の運動4 静電磁界における電子の運動を定性的・定量的である。11 真空静電磁界中における電子の運動4 静電磁界における電子の運動を定性的・定量の表面である。12 静電偏向4 ブラウン管の構造を理解し、静電偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる。13 電磁偏向4 電磁偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる。後期中間試験14 気体中の放電現象の基礎2 電離、発光現象ついて説明できる。	かりたまし
9 真空静電界中における電子の運動 4 静電界中における電子の運動方程式の意味を設置子の運動を定性的・定量的に説明できる. 10 真空静磁界中における電子の運動 4 静磁界における電子の運動を定性的・定量的である。 11 真空静電磁界中における電子の運動 4 静電磁界における電子の運動を定性的・定量的できる。 12 静電偏向 4 プラウン管の構造を理解し、静電偏向プラウン管の偏向量を式で導出できる。 13 電磁偏向 4 電磁偏向プラウン管の偏向量を式で導出できる。 14 気体中の放電現象の基礎 2 電離,発光現象ついて説明できる。	4刀仰のよ
電子の運動を定性的・定量的に説明できる。	里解して
前期期末試験 10 真空静磁界中における電子の運動 4 静磁界における電子の運動を定性的・定量的である。 11 真空静電磁界中における電子の運動 4 静電磁界における電子の運動を定性的・定量的できる。 12 静電偏向 4 ブラウン管の構造を理解し、静電偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる。 13 電磁偏向 4 電磁偏向ブラウン管の偏向量を式で導出できる。 4 気体中の放電現象の基礎 2 電離、発光現象ついて説明できる。	±10∓ O C ,
10 真空静磁界中における電子の運動	
きる . 12 静電偏向	
12 静電偏向 4 ブラウン管の構造を理解し,静電偏向ブラウン	りに説明で
量を式で導出できる。13 電磁偏向4 電磁偏向プラウン管の偏向量を式で導出できる。後期中間試験14 気体中の放電現象の基礎2 電離,発光現象ついて説明できる。	/管の偏向
後期中間試験 14 気体中の放電現象の基礎 2 電離,発光現象ついて説明できる。	
14 気体中の放電現象の基礎 2 電離,発光現象ついて説明できる.	3 .
15 暗電流 2 暗電流について説明できる.	
16 タウンゼント放電 4 タウンゼント放電,放電開始条件およびパッタ	ノェンの法
則について説明できる	
17 グロー放電およびアーク放電 4 グロー放電およびアーク放電について説明できる。 佐藤田魚の原用の の原用の の原用の 17 グロー放電およびアーク放電について説明できる。	₹ ð .
18 低圧気体中の放電現象の応用例 2 放電現象の応用について説明できる . 学年末試験	
学習・教育目標を 達成するために身中における電子のエネルギー状態,真空中における様々な電子放出,電位分布と電 達成するために身中における電子の運動,気体中の様々な放電現象について理解したうえで,問題 に付けるべき内容 題を解くことで学習・教育目標の(D-2)を達成する.	
成績評価 4 回の定期試験(70%),課題などの提出物の評価(30%)とし100 点満点で(E を評価し, 60 点以上を獲得した者を合格とする.	
教科書:「電子工学」朝倉書店 教材 参考書:和田正信 「電子工学基礎論」近代科学社 西村信夫,落山謙三「改訂電子工学」コロナ社)-2)
オフィスアワー 水曜日 14:30~15:30,電気電子工学科棟 3F 古川教員室.	0-2)