

授業コード	2104075fk1	科目ナンバリング	-----
授業名	オペレーティングシステム(RD)		
英文名	Operating System		
配当学年	3年	単位数	2.0単位
開講年度・学期	2023年度前期	曜日・時限	金曜3限
実施教室			
授業形態	講義		
学位授与方針（D P）	コンピュータソフトウェアコースDP5 ネットワークシステムコースDP- アミューズメントデザインコースDP3 社会コミュニケーションコースDP- コンピュータサイエンスコースDP3		
担当教員(先頭者が主担当)	藤本 衡		

目的概要	計算機のハードウェアとアプリケーションプログラム（およびユーザ）の中間に位置し、計算機環境を適切に管理・運用するために不可欠な存在が、オペレーティングシステム（OS）である。したがって、ハードウェアの基礎、アプリケーションプログラミングの基礎を修めた3年次学生を対象として、計算機環境を網羅的に理解するための基幹科目として本講義を開講する。本講義では特定のOSの特徴や利用方法といった内容は必要最小限にとどめ、主として現代のOSに共通した様々な基礎概念や技術を解説する。これに加え、OSをより効率的に運用するためのハードウェア設計、およびOSの上位に位置するミドルウェアやユーザインタフェースについても触れる。これらの講義内容を通じて、情報技術者に求められる「OSを軸とした情報システム全般」についての専門的知識を深めるとともに、知識を活用し情報システムの諸問題を発見・解決する能力を養うことを目的とする。
達成目標	本講義は、1・2年次の数理科目、コンピュータ基礎科目、プログラミング・アルゴリズム系諸科目で学んだ知識を応用して、以下の(1)～(4)の能力を持つことを達成目標とする。 (1)OSによるプロセスとCPUの管理手法について理解し、説明ができること。特に様々なスケジューリングポリシーについては定量的に、また排他制御手法については定性的に、それぞれ比較・評価できること。 (2)OSによるメインメモリの管理手法について理解し、説明ができること。特にメモリのフェッチ・割り付け・置き換え手法、およびこれらを組み合わせて構成される仮想記憶について定量的に比較・評価できること。 (3)OSによる二次記憶装置の管理手法について理解し、説明ができること。特に二次記憶装置の割り付け手法、高速化および信頼性向上の手法について定量的に比較・評価できること。 (4)OSによるその他の資源管理について理解し、説明ができること。
関連科目	・事前に履修することが強く求められる科目 「コンピュータ基礎」「コンピュータプログラミングⅠ・同演習」「コンピュータプログラミングⅡ・同演習」 「アルゴリズムとデータ構造Ⅰ・Ⅱ」「情報ネットワーク概論」 「基礎確率論」「情報数学Ⅰ・Ⅱ」 ・同時に履修することが強く求められる科目 「情報セキュリティ概論」
履修条件	特になし。 ただし、関連科目のうち「事前に履修することが強く求められる科目」のうち未履修のものがある場合、できるだけ事前に基本的な内容を学んでおくことが求められる。本科目の内容は、それらの科目で学ぶ内容について（単位を取得できるレベルでの）知識があることを前提としている。
教科書名	なし（ https://lms.rd.dendai.ac.jp/course/view.php?id=4 にて講義資料をオンライン配布する）
参考書名	野口健一郎, 光来健一, 品川高廣, 『IT Text オペレーティングシステム 改訂2版』, オーム社 松尾啓志, 『情報工学レクチャーシリーズ オペレーティングシステム 第2版』, 森北出版 Abraham Silberschatz他, 『オペレーティングシステムの概念』, 共立出版 他、必要に応じて講義で紹介する。
評価方法	達成目標1～4の評価における比率は、おおむね3:3:2:2である。 以下の3種類の方法について、示された割合で評点を求め最終評価を行う。 ・中間試験：30％（達成目標1・2・4のそれぞれ一部） ・期末試験：50％（達成目標1～4の全体） ・授業中の小テスト・予習復習課題：20％ なお、期末試験のスコアが100点満点中80点を超えた場合に限り、中間試験や平常点が低い場合でも期末試験成績を優先して評価を行う。 2021年度の評点分布は以下の通り（履修者41名） S：3名 A：16名 B：7名 C：9名 D：6名（期末試験未受験者3名を含む）
事前・事後学習	【事前学習】シラバスの指示に従い資料等の該当箇所に目を通しておくこと。また、授業中に予習課題について指示される場合があるので、これを実施すること。 【事後学習】毎回の授業終了後、参考書等の授業内容に対応する部分を復習すること。また、授業中に復習課題について指示される場合があるので、これを実施すること。
自由記載欄	各講義回はおおよそ25分程度の小トピックを4つ含むものとし、途中に小テストを行う。 【アクティブラーニング】 【ICTの活用】 履修者はPCおよびEthernet接続用機材の持込みを必須とする。 講義資料ページ（ https://lms.rd.dendai.ac.jp/ ）の機能を活用し、資料の配布・閲覧、小テストおよび予習復習課題の実施、中間試験、期末試験をすべてオンライン／ペーパーレスで実施する。

テーマ・学習内容	
<第1回>	『オペレーティングシステムの概要(1)歴史と発展』 講義の流れや評価方法等について簡単なガイダンスを行う。 また、情報システム全体におけるOSの位置づけ、歴史などを概説する。 1.1：講義ガイダンス 1.2：OSの役割～資源管理・抽象化・インタフェース 1.3：OSの歴史 1.4：現代のOS
第1回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） シラバスを確認し、講義全体の流れを把握しておくこと。 また、計算機ハードウェアの歴史について学系共通科目「コンピュータ基礎II」で扱われた内容に沿って十分に再確認しておくこと。 【事後学習】（100分） 講義内容について十分に復習すること。
<第2回>	『オペレーティングシステムの概要(2)設計と構成』 ソフトウェアとしてのOS、特にその中核である「カーネル」がどういう設計・構成になっているか、またどういった機能を含むかについて、概要を述べる。さらに、OSがハードウェアを管理するために必要なデバイスドライバの機能と、割り込みの考え方について解説する。 2.1：カーネルと特権モード 2.2：OSの起動～ブートストラッピング 2.3：デバイスドライバ 2.4：割り込み
第2回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） ハードウェアの基本構成について、「コンピュータ基礎II」に沿って十分に再確認すること。 【事後学習】（100分） 講義内容について十分に復習すること。
<第3回>	『プロセス管理(1)プロセスの概要』 コンピュータ（OS）上で動作するプログラムの単位である「プロセス」の概念、および一般的なOSで見られるプロセスの構造について学ぶ。また、プロセスの生成や実行の仕組み、プロセスの状態遷移について概説する。

	3.1：プロセスの構成 3.2：プロセスの生成とメモリの割り当て 3.3：プロセスの状態と遷移 3.4：スレッド（軽量プロセス）
第3回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） プログラムを構成する変数や関数などの考え方について、「コンピュータプログラミングI・II」の内容に沿って再確認すること。 【事後学習】（100分） 講義内容について十分に復習すること。
<第4回>	『プロセス管理(2)スケジューリング』 プロセス管理においては、どのような順序・比率でプロセスにCPU時間を配分するか（プロセス・スケジューリング）が重要な問題である。このスケジューリングにかかわる様々な方法論を学ぶ。 4.1：スケジューリングの考え方 4.2：スケジューリングの比較基準 4.3：様々なスケジューリングアルゴリズム 4.4：実装におけるスケジューリングの例～MFQとCFS
第4回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） 平均の計算が含まれるため、「統計学I・II」の内容に沿って平均値の考え方や計算方法を再確認しておくこと。 【事後学習】（100分） 講義内容について十分に復習すること。
<第5回>	『プロセス管理(3)競合と協調』 複数のプロセスが同時に1つの資源にアクセスすると、情報の不整合などが起きる場合がある。こうした競合を回避するための排他制御の仕組みと、排他制御によって生じることがあるデッドロックと呼ばれる問題を扱う。また、プロセスが相互に情報を交換しながら協調動作する仕組みも学ぶ。 5.1：危険領域と排他制御 5.2：排他制御アルゴリズム 5.3：デッドロック 5.4：プロセス間通信
第5回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） プログラムの逐次実行の流れや入出力の考え方について、「コンピュータプログラミングI・II」の内容に沿って再確認しておくこと。 【事後学習】（100分） 講義内容について十分に復習すること。
<第6回>	『メモリ管理(1)実記憶管理』 CPUと並んで重要な要素である1次記憶装置（メインメモリ）をOSがどのように管理するかを学ぶ。具体的には、メモリ参照（fetch）、メモリの割り当て、メモリが不足した際の置き換え、メモリ保護などの管理機能を解説する。 6.1：記憶装置の概要 6.2：フェッチ 6.3：割り付け 6.4：フラグメンテーション
第6回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） 1次記憶装置の基本構成や考え方について、「コンピュータ基礎II」などに沿ってあらかじめ再確認しておくこと。 【事後学習】（100分） 講義内容について十分に復習すること。
<第7回>	『中間評価と講評』 ここまでの講義内容の理解度を評価するため、オンライン試験を行いその結果について講評を行う。
第7回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） 中間試験時点までの内容について、個別のトピックだけでなくそれらの繋がりを意識して知識をまとめておくこと。 【事後学習】（100分） 試験結果および講評を確認し、特に誤答した内容についてよく復習すること。
<第8回>	『メモリ管理(2)仮想記憶の概要』 プロセスごとのメモリ空間を独立させ、メモリの保護や効率的利用を実現するための手法である仮想記憶について学ぶ。特に、現代のOSで主流であるページング方式の構造を詳しく解説する。 8.1：メモリの置き換え～オーバーレイとスワッピング 8.2：仮想記憶と仮想アドレス空間 8.3：ページング 8.4：セグメンテーション
第8回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） ビットやバイトに関する操作や計算が含まれるため、「コンピュータ基礎I・II」の内容に沿って再確認しておくこと。 【事後学習】（100分） 講義内容について十分に復習すること。
<第9回>	『メモリ管理(3)ページ置き換えアルゴリズム』 メモリ参照における重要な性質として、参照の局所性を学ぶ。このことを踏まえ、システム性能に大きな影響を及ぼすページ置き換えのアルゴリズムについて解説する。 9.1：参照の局所性 9.2：ページ置き換えアルゴリズムの例 9.3：アルゴリズムの比較 9.4：置き換えと割り付け・フェッチの関係
第9回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） 統計的性質や確率の計算が含まれるため、「基礎確率論」「統計学I・II」の内容に沿って分布や確率について再確認しておくこと。 【事後学習】（100分） 講義内容について十分に復習すること。
<第10回>	『ファイル管理(1)ファイルシステムの基礎』 2次記憶装置上のデータを管理する仕組みであるファイルシステムについて、その基本的構成を学ぶ。データの単位であるファイルの基本的考え方、ファイルを保存するための領域の割り当て方、検索手法としてのディレクトリについて概説する。 10.1：2次記憶装置の概要 10.2：ファイルシステムの構成 10.3：ファイルブロックの割り付け 10.4：ディレクトリとリンク
第10回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） 2次記憶装置の基本構成と考え方について、「コンピュータ基礎II」の内容に沿って再確認しておくこと。 【事後学習】（100分） 講義内容について十分に復習すること。
<第11回>	『ファイル管理(2)ファイルアクセスの手法』 前回の内容を踏まえ、ファイルシステムにアクセスするためにOSが提供するインタフェースの概要を説明する。また、低速な2次記憶装置を見かけ上、あるいは実質的に高速化するための様々な手法や、2次記憶の情報を保護するための方法について概説する。 11.1：ファイルの生成・削除・読み・書き 11.2：ファイルによる入出力の抽象化 11.3：ファイルアクセスの高速化 11.4：ファイルの保護
第11回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） アプリケーションプログラムから見たファイル入出力について、「コンピュータプログラミングII」の内容に沿って再確認しておくこと。 また、余事象の確率や独立事象の確率について、「基礎確率論」の内容に沿って再確認しておくこと。 【事後学習】（100分） 講義内容について十分に復習すること。
<第12回>	『ユーザとOSの関係』 マルチユーザオペレーティングシステム上での権限階層を表す「ユーザ」の概念、およびその管理手法について学ぶ。また、利用者がコンピュータの諸機能进行操作するためのユーザ・インタフェースについて概説する。 12.1：ユーザの概念

	12.2：ユーザの認証 12.3：ユーザの管理 12.4：ユーザインタフェース
第12回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） インタフェースの基本について、「コンピュータ基礎II」の内容に沿って再確認しておくこと。 【事後学習】（100分） 講義内容について十分に復習すること。
<第13回>	『OSの進化と多様化』 情報システムの適用範囲が広がるにつれて、汎用システムでは対応しきれないほどの性能が求められることがある。こうした特殊な用途の例を示すとともに、冗長化や仮想化に代表される対応策を紹介する。さらに、将来のOSのありうる姿について概説する。 13.1：特殊な環境下でのOS 13.2：冗長化と信頼性 13.3：仮想化 13.4：講義のまとめ
第13回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） ネットワークの基礎について、「情報ネットワーク概論」の内容に沿って再確認しておくこと。 【事後学習】（100分） 講義内容について十分に復習すること。
<第14回>	『期末評価と講評』 講義の理解度を確認するためのオンライン試験を行うとともに、試験内容および結果について講評を行う。
第14回 事前・事後学習	【事前学習】（100分） 本講義の内容全般、および関連科目の内容について、十分に学習しておくこと。 【事後学習】（100分） 試験結果・講評の内容を踏まえて、特に誤答した部分について十分に復習すること。
質問への対応（オフィスアワー等）	メールまたはオフィスアワーで対応する。 オフィスアワー：水曜・木曜 17:20-19:00 （ただし、出張等で不在の場合もあるので事前の予約を推奨する） なお、最終評価については上記評価方法に基づいて各自で計算するものとし、前期成績発表前の問い合わせには回答しない。
E-Mail address	kou-f@mail.dendai.ac.jp
履修上の注意事項（クラス分け情報）	本講義では、講義資料配布・事後学習のための練習問題・中間／期末試験を、すべてノートPCを用いてネットワーク経由で行う。 したがって、講義時にはノートPCおよびEthernet接続用機材の持参を必須とする。
学習上の助言	計算機ハードウェア、プログラミング、データ構造、ネットワークに関する基礎知識が前提となるため、「関連科目」に記載された科目の全てを履修し単位取得していることが強く望まれる。
備考	
J A B E E	

学期末試験＜事務部記入＞	
試験方法	ネット実施
試験実施日時	2022/07/15 金 1時限
参照可否	全て可
着席方法	試験着席
レポート提出先	
レポート提出期限日時	
備考	