

授業コード	2125255fk1	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		
単位数	2.0単位		
開講年度・学期	2026年度前期	曜日・時限	火曜4限
実施教室			
授業形態			
メディア科目			
オープン科目			
学位授与方針 (DP)			
担当教員(先頭者が主担当)	藤本 衡		

目的概要	<p>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。</p>
達成目標	<p>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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p>
関連科目	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<p>【必要な機器等について】 教材提示、問題演習などすべてをWebで行うため、授業時間・予習・復習ともにパソコンが必須である。 特に授業中に実施する小テスト・中間試験・期末試験はは教室内で行うことが前提であるため、以下のものを必ず授業に持参しなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・LANケーブル（Ethernetケーブル） <ul style="list-style-type: none"> - カテゴリー5e/6/6aのUTPケーブルを選択すること。STPケーブルやカテゴリー7ケーブルは教室の情報コンセントと互換性がない。 ・Ethernet接続可能なノートパソコン <ul style="list-style-type: none"> - Ethernetインターフェイスが内蔵されていない機種の場合は、パソコンのUSBポート規格に対応したEthernetアダプタを併せて用意する。 - macOS対応を明示しているEthernetアダプタでも、MacBookの機種によっては動作しないことがあるので注意する（特にAmazonで販売されている安いアダプタ）。 <p>必要な機器等を忘れた場合、小テストや試験を受けることができないので注意する。担当教員からの貸し出しは行わない。（接続に関する技術的トラブルへの対策は、講義資料ページ https://lms.rd.dendai.ac.jp/course/view.php?id=321 にまとめられているのでよく確認すること）</p> <p>【関連科目について】 関連科目をすべて単位取得していることは履修の必須条件ではない。 ただし、事前の履修が強く望まれる科目について未履修のものがある場合、できるだけ事前に同等の知識を得ることが望ましい。</p>
教科書名	なし（ https://lms.rd.dendai.ac.jp/course/view.php?id=321 にて講義資料をオンライン配布する）
参考書名	<p>理工専門書を多く扱う出版社から発行されるOSの専門書は、(若干順序や分量に差があるが) 多くの場合本講義と同じ内容を扱っている。近年発行され、比較的入手しやすく初学者向けに書かれたものを参考書として挙げる。</p> <p>(これを全て読めということではないし、これに限られるものでもない)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安倍広多 他, 「工学基礎シリーズ オペレーティングシステム」, オーム社, 2022. ・松尾啓志, 「オペレーティングシステム 第2版」, 森北出版, 2018. ・毛利公一, 「基礎オペレーティングシステム」, サイエンス社, 2016. ・吉澤康文, 「オペレーティングシステムの基礎」, オーム社, 2015. ・菱田隆彰 他, 「オペレーティングシステム」, 共立出版, 2014. A. Silberschatz 他, 「オペレーティングシステムの概念」, 共立出版, 2010. <p>他、必要に応じて講義で紹介する。</p>
評価方法	<p>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。</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中間試験：30%（達成目標1・2・4のそれぞれ一部） ・期末試験：40%（達成目標1～4の全体）

	<p>・授業中の小テスト・予習復習課題：30%（達成目標1～4の全体）</p> <p>2024年度の評点分布は以下の通り（履修者163名） S：34名 A：53名 B：45名 C：21名 D：9名（期末試験未受験者3名を含む）</p>
課題に対するフィードバック方法	<p>・授業中の小テスト（第2～6回・第8～13回）については、テスト終了後すぐに結果をWeb上でフィードバックする。また、設問と模範解答の意図を口頭で説明する。</p> <p>・中間試験（第7回）および期末試験（第14回）については、全体の試験終了時刻とともに結果と各設問・模範解答の意図をWeb上でフィードバックするので、特に間違えた箇所について十分に復習することが求められる。</p> <p>・予習課題を授業回の当日9:20AMまでに提出する（第2～6回・第8～13回）。バッチ後すぐに結果をWeb上でフィードバックするとともに、課題を踏まえた内容を当日の講義で扱う。</p>
自由記載欄	
アクティブラーニングの実施	毎回の講義前にオンラインで実施可能な予習課題を提示し、主体的な予習を促す。
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。
実践的教育科目	
オンデマンド講義情報	<p>第4回、第5回、第9回に関連したトピックについて、授業終了後にオンデマンド講義コンテンツを提示する。</p> <p>【学習時期】 授業日～中間試験前日（第4・5回）または期末試験前日（第9回）まで</p> <p>【学習内容】 それぞれの回に関連するトピック（4回分で合計90分相当）</p> <p>【視聴方法】 講義資料ページに提示される教材を確認し、関連する小テストに取り組むこと。</p> <p>【事前学習】 各回の資料に目を通し、事前学習に取り組むこと。</p> <p>【事後学習】 オンデマンド教材の指示に従って、小テストをそれぞれ指定のバッチ日までに実施すること。</p>

テーマ・学習内容	
第1回	<p>『オペレーティングシステムの概要(1)歴史と発展』</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>【事前学習】（1～2時間） 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。</p> <p>【事後学習】（1～2時間） 講義内容について十分に復習すること。</p>
第2回	<p>『オペレーティングシステムの概要(2)設計と構成』</p> <p>ソフトウェアとしてのOS、特にその中核である「カーネル」がどのような設計・構成になっているか、またどのような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。</p> <p>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</p> <p>【事前学習】（1～2時間） 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。</p> <p>【事後学習】（1～2時間） 講義内容について十分に復習すること。</p>
第3回	<p>『プロセス管理(1)プロセスの概要』</p> <p>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。</p> <p>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）</p> <p>【事前学習】（1～2時間） 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。</p> <p>【事後学習】（1～2時間） 講義内容について十分に復習すること。</p>
第4回	<p>『プロセス管理(2)スケジューリング』</p> <p>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。</p> <p>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 4.5：（オンデマンド講義）スケジューリングの比較</p> <p>【事前学習】（1～2時間） 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。</p> <p>【事後学習】（1～2時間） 講義内容について十分に復習すること。</p>

第5回	<p>『プロセス管理(3)競合と協調』</p> <p>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。</p> <p>5.1：危険領域と排他制御 5.2：ロック変数の問題 5.3：排他制御アルゴリズム 5.4：デッドロック 5.5：(オンデマンド講義) プロセス間通信</p> <p>【事前学習】(1~2時間) 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。</p> <p>【事後学習】(1~2時間) 講義内容について十分に復習すること。</p>
第6回	<p>『メモリ管理(1)実記憶管理』</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>【事前学習】(1~2時間) 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。</p> <p>【事後学習】(1~2時間) 講義内容について十分に復習すること。</p>
第7回	<p>『中間評価と講評』</p> <p>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。</p> <p>【事前学習】(1~2時間) 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。</p> <p>【事後学習】(1~2時間) 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。</p>
第8回	<p>『メモリ管理(2)仮想記憶の概要』</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>【事前学習】(1~2時間) 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。</p> <p>【事後学習】(1~2時間) 講義内容について十分に復習すること。</p>
第9回	<p>『メモリ管理(3)ページ置き換えアルゴリズム』</p> <p>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。</p> <p>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：スラッシング 9.5：(オンデマンド講義) 置き換えと割り付け・フェッチの関係</p> <p>【事前学習】(1~2時間) 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。</p> <p>【事後学習】(1~2時間) 講義内容について十分に復習すること。</p>
第10回	<p>『ファイル管理(1)ファイルシステムの基礎』</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>【事前学習】(1~2時間) 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。</p> <p>【事後学習】(1~2時間) 講義内容について十分に復習すること。</p>
第11回	<p>『ファイル管理(2)ファイルアクセスの手法』</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>【事前学習】(1~2時間) 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。</p> <p>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。</p>

	<p>【事後学習】(1~2時間) 講義内容について十分に復習すること。</p>
第12回	<p>『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を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 【事前学習】(1~2時間) 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】(1~2時間) 講義内容について十分に復習すること。</p>
第13回	<p>『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 【事前学習】(1~2時間) 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】(1~2時間) 講義内容について十分に復習すること。</p>
第14回	<p>『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。 【事前学習】(1~2時間) 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】(1~2時間) 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。</p>
質問への対応 (オフィスアワー等)	<p>メールで随時質問に対応する。ただし応答は翌平日以降になる場合がある。</p> <p>下記オフィスアワーに對面で質問可。 オフィスアワー：火曜・水曜 17:20-19:00 ただし、会議や出張等やむを得ない理由で不在の場合もあるので、事前に連絡することが望ましい。</p> <p>なお、成績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、原則として成績発表前の個別問い合わせには回答しない。</p>
E-Mail address	kou-f@mail.dendai.ac.jp
備考	<p>【必要な機器等について】 教材提示、問題演習などすべてをWebで行うため、授業時間・予習・復習ともにパソコンが必須である。 特に授業中に実施する小テスト・中間試験・期末試験は教室で行うことが前提であるため、以下のものを必ず授業に持参しなければならない。 ・LANケーブル (Ethernetケーブル) - カテゴリ5e/6/6aのUTPケーブルを選択すること。STPケーブルやカテゴリ7ケーブルは教室の情報コンセントと互換性がない。 ・Ethernet接続可能なノートパソコン - Ethernetインターフェイスが内蔵されていない機種の場合は、パソコンのUSBポート規格に対応したEthernetアダプタを併せて用意する。 - macOS対応を明示しているEthernetアダプタでも、MacBookの機種によっては動作しないことがあるので注意する (特にAmazonで販売されている安いアダプタ)。</p> <p>必要な機器等を忘れた場合、小テストや試験を受けることができないので注意する。担当教員からの貸し出しは行わない。 (接続に関する技術的トラブルへの対策は、講義資料ページ https://lms.rd.dendai.ac.jp/course/view.php?id=321 にまとめられているのでよく確認すること)</p> <p>【関連科目について】 関連科目をすべて単位取得していることは履修の必須条件ではない。 ただし、事前の履修が強く望まれる科目について未履修のものがある場合、できるだけ事前に同等の知識を得ることが望ましい。</p>
J A B E E	

学期末試験<事務部記入>	
試験方法	
試験実施日時	
参照可否	
着席方法	
レポート提出先	
レポート提出期限日時	
備考	