東京大学計算科学アライアンス認定講義の取扱いに関する内規

平成29年4月11日 制定

平成29年9月5日 改正

平成30年5月1日 改正

令和元年5月10日 改正

令和2年4月30日 改正

令和3年4月19日 改正

令和4年8月1日 改正

令和5年4月26日 改正

令和6年4月24日 改正

　（趣旨）

1. この内規は、東京大学計算科学アライアンス認定講義(以下「認定講義」という。)と修了認定の取扱いに関し、必要な事項を定めるものである。

　（認定講義の目的）

第２条 認定講義は、計算科学およびその応用に関する教育を推進することを目的とする。

２ 東京大学の各部局で開講されている講義から計算科学を系統的に学ぶにあたり重要と考えられる講義を収集することで学生の履修のための指針を与える。

３ 修了認定を行うことで学生の計算科学関連講義の履修促進を目的とする。

（認定講義）

第３条 修了認定の対象となる講義の認定は、計算科学アライアンス会議メンバーからの提案に基づき、計算科学アライアンス会議における審議を経て行うものとする。

（修了認定の時期）

第４条 修了認定は学生から修了認定の申請があった際に、随時行うことができる。ただし、学部の修了認定申請は卒業から１年以内、大学院の修了認定申請は修士課程修了または博士課程修了から１年以内に行われなければならない。

　（学生登録）

第５条 修了認定を希望する学生はあらかじめ計算科学アライアンスへの登録を行うものとする。登録時期、方法については別途定める。

　（修了認定に必要な単位）

第６条 修了認定には別表にあげる認定講義の中から以下にあげる単位の取得が必要なものとする

２ 学部については、カテゴリA,B,Cからそれぞれ1.5単位以上(計4.5単位以上)を取得する。

３ 大学院については、カテゴリD,E,Fのうち2つのカテゴリを選択し、それぞれのカテゴリから2単位以上(計4単位以上)を取得する。ただし、情報理工学系研究科、数理科学研究科のいずれかに所属する学生については、2つのカテゴリのうち1つはカテゴリFでなければならないものとする。

４ 修了認定の対象となる単位は、原則として平成29年度以降に取得したもののみとする。ただし、平成28年度中に取得した単位については、合計2単位を上限として修了認定に必要な単位として算入できるものとする。

　（修了認定要件の確認）

第７条 修了認定にあたっては、学生からの修了認定申請に基づき、計算科学アライアンスで設置する審査委員会を経て、計算科学アライアンス会議の議を経て行うものとする

　（修了証）

第８条 修了認定された学生については、計算科学アライアンスから修了証を交付する。

２ 修了証の様式は、別に定める。

第９条 この内規に定めるもののほか、認定講義および修了認定に関し必要な事項は、別に定める。

附則

１ この内規は、平成29年4月11日から施行し、平成29年4月1日から適用する。

附則

１ この内規は、平成29年9月5日から施行する。

２ 大学院の修了認定には学部の修了認定を要しない。

附則

１ この内規は、平成30年5月1日から施行する。

附則

１ この内規は、令和元年5月10日から施行する。

２ 大学院の修了認定においては、当該大学院在籍期間中に取得した単位のみを認定の対象とする。学部在籍期間中に取得した単位を大学院の単位に転換したものについては認定の対象としない。

附則

１ この内規は、令和2年4月30日から施行する。

附則

１ この内規は、令和3年4月19日から施行する。

附則

１ この内規は、令和4年8月1日から施行する。

附則

１ この内規は、令和5年4月26日から施行する。

附則

１ この内規は、令和6年4月24日から施行する。

別表:計算科学アライアンス認定講義一覧

本認定講義一覧と実際の講義の単位数に齟齬がある場合は、便覧に記載された単位数に従う

1. 学部後期課程

・カテゴリA [プログラミング基礎・数値計算アルゴリズム基礎]

計算機システムの使い方、CやFortranなどプログラミング言語の基礎を習得する。常微分方程式、連立方程式、固有値問題の解法、データ統計処理など、基礎的な数値計算アルゴリズムを学習する。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 授業科目名(学部・学科) | 単位数 | 備考 |
| アルゴリズムとデータ構造 (理・情報)  計算機システム (理・情報)  情報科学基礎実験 (理・情報)  Pythonプログラミング入門 (理・情報)  コンピュータシステム概論 (理・情報)  データマイニング入門 (理・情報)  データマイニング概論 (理・情報)  計算数学I (理・数学)    計算数学II (理・数学)    計算数理I (理・数学)  計算数理演習 (理・数学)  生物統計学演習 (理・生物)  情報科学実験 (理・生物情報)  生物情報実験法 (理・生物情報)  地球惑星環境学基礎演習II (理・地球惑星環境)  地球惑星物理学演習 (理・地球惑星物理)  計算天文学I (理・天文)  物理化学実験 (理・化学)  計算機実験 (理・物理)  計算機実験I (理・物理)  計算機実験II (理・物理)  計数工学プログラミング演習 (工・計数工学)    数理情報工学演習第一Ｃ (工・計数工学)    航空宇宙情報システム学第二 (工・航空宇宙)  プログラミング基礎 (工・システム創成)    数値解析 (工・物理工学/計数工学)  マテリアルシミュレーションI (工・マテリアル)  マテリアルズインフォマティクス(工・マテリアル)  コンピュータ及び演習 (工・応用化学/化学システム/化学生命)  コンピュータ化学演習 (工・応用化学/化学システム/化学生命)  ソフトウェア第一 (工・機械/機械情報)  機械ソフトウェア演習 (工・機械/機械情報)  パターン情報学 (工・機械/機械情報)  ロボットシステム (工・機械/機械情報)  ソフトウェアI (工・電子情報/電気電子)  ソフトウェアII (工・電子情報/電気電子) | 2  2  2  1  1  2  2  2    2    2  2  2  1  1.5  2    4  2  3  2  1  1  1    1    2  2    2  2    2    2    3    2  1  2  2  2  2 | H30新設  R3まで  H30まで  H31新設  H31まで(R2以降はカテゴリC)  H31まで(R2以降はカテゴリC)        H31まで    他学科からの受け入れ 可能数は若干名        H28まで  H29新設  H29新設  原則として他学科の学生は受け入れない  原則として他学科の学生は受け入れない    原則として他学科の学生は受け入れない    R3まで    R4新設        H31まで(R2以降はカテゴリC)      H31から  H31(R2以降はカテゴリC) |

・カテゴリB [数値計算アルゴリズム・並列プログラミング]

より高度な数値計算アルゴリズムを学習する。具体的には、疎行列に対する反復解法、クリロフ部分空間法、偏微分方程式の基礎解法、モンテカルロ法、最適化問題などを学ぶ。初歩的な並列プログラミング技術を習得する。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 授業科目名(学部・学科) | 単位数 | 備考 |
| 連続系アルゴリズム (理・情報)  計算アルゴリズム論 (理・情報)  計算科学シミュレーション (理・情報)  計算数理II (理・数学)    地球物理数値解析 (理・地球惑星物理)  先端コンピューティング (工・システム創成)  工学シミュレーション (工・システム創成)    マテリアルシミュレーションII (工・マテリアル)  マテリアルシミュレーション(工・マテリアル)  ソフトウェア第二 (工・機械/機械情報)  空気力学第四 (工・航空宇宙工学) | 2  1  1  2    2  4    4    2    2    2  1 | R5まで    大学院「数値解析学」と同時開講  大学院共通講義      H29まで(H30以降はカテゴリC)  R3まで    R4新設    H31から |

・カテゴリC [計算科学概論]

計算科学のさまざまな分野で行われている研究やシミュレーション手法について概観する。それぞれのシミュレーションでどのようなアルゴリズムが用いられているかを学ぶ。また、実際にソフトウェアを用いて計算科学シミュレーションを体験する。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 授業科目名(学部・学科) | 単位数 | 備考 |
| 生体情報論 (理/工・情報/計数)  情報科学とバイオインフォマティクス (理・情報)  計算数学I (理・数学)    計算数学II (理・数学)    生物情報ソフトウェア論I (理・生物情報)  生物情報ソフトウェア論II (理・生物情報)  生物情報科学I (理・生物情報)  生物情報科学II (理・生物情報)  生命情報表現論 (理・生物情報)  生物情報科学特別講義I (理・生物情報)  工学シミュレーション (工・システム創成)      システム設計科学 (工・システム創成)  計算科学概論 (工・物理工学)  コンピュータ化学演習 (工・応用化学/化学システム/化学生命)  分子物理化学 (工・化学システム工学)  ロボットシステム (工・機械/機械情報)    知能機械情報学 (工・機械工学/機械情報工学) | 2  2    2    2    1  1  1  1  1  1  4      2  2  3    2  2    2 | 理学部と工学部の合併講義      R2から(H31まではカテゴリA)  R2から(H31まではカテゴリA)  大学院共通講義  大学院共通講義        R5は開講しない  H30から(H29まではカテゴリB)、他学科からの受け入れ可能数は若干名    H29新設  R2から(H31まではカテゴリA)  H29まで  R2から(H31まではカテゴリA) |

1. 大学院

・カテゴリD [HPC: 並列プログラミング・最適化]

最先端のスーパーコンピュータを駆使するのに必要とされる技術を学ぶ。種々の並列アルゴリズム、MPI並列やOpenMP並列などの並列プログラミング、メモリアクセス最適化などのチューニング技術を習得する。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 授業科目名(研究科・専攻) | 単位数 | 備考 |
| コンピュータ科学特別講義I (情報理工・コンピュータ科学)  コンピュータ科学特別講義II (情報理工・コンピュータ科学)  計算科学アライアンス特別講義I (情報理工・コンピュータ科学)        計算科学アライアンス特別講義II (情報理工・コンピュータ科学)          並列数値計算論 (情報理工・コンピュータ科学)  計算システム特論 (情報理工・システム情報)  並列分散プログラミング (情報理工・電子情報/創造情報学)  科学技術計算I (情報理工・数理情報学)          科学技術計算II (情報理工・数理情報学)            並列計算プログラミング (理・地球惑星科学)  先端計算機演習 (理・地球惑星科学)    スパコンプログラミング(I) (工・共通)      スレッド並列コンピューティング (工・電気系工学)          ハイブリッド分散並列コンピューティング (工・電気系工学)        物質科学のための計算数理I (工/理・物理工学/物理学) | 2    2    2          2            2    2    2    2          2            2    1    2      2            2          2 | H30まで。カテゴリEとしても認定申請可能  H30まで。カテゴリEとしても認定申請可能  H31新設。「スレッド並列コンピューティング」、「科学技術計算I」と同時開講。カテゴリEとしても認定申請可能  H31新設。「ハイブリッド分散並列コンピューティング」、「科学技術計算II」と同時開講。カテゴリEとしても認定申請可能  H29、H31、R3、R5は開講しない  R1まで    H29、H31、R3、R5は開講しない  「スレッド並列コンピューティング」、「計算科学アライアンス特別講義I」と同時開講。カテゴリEとしても認定申請可能  「ハイブリッド分散並列コンピューティング」、「計算科学アライアンス特別講義II」と同時開講。カテゴリEとしても認定申請可能  H30まで。カテゴリEとしても認定申請可能  H30まで。カテゴリEとしても認定申請可能  学部「スパコンプログラミング(1)」(工)の受講をもって替えることも可能  「計算科学アライアンス特別講義I」、「科学技術計算I」と同時開講。カテゴリEとしても認定申請可能  「計算科学アライアンス特別講義II」、「科学技術計算II」と同時開講。カテゴリEとしても認定申請可能  H30まで |

・カテゴリE [数理: 高度な数値計算アルゴリズム]

最先端の数値計算アルゴリズムとその数理的基礎付けについて学ぶ。現代の計算科学で広く用いられている差分法・有限要素法・有限体積法、特異値分解、最適化問題などの手法とその応用について学習する。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 授業科目名(研究科・専攻) | 単位数 | 備考 |
| 計算科学プログラミングI (情報理工・コンピュータ科学)  計算科学プログラミングII (情報理工・コンピュータ科学)  地球物理数値解析 (理・地球惑星科学)  数値構造設計学 (工・機械工学)  計算科学における情報圧縮 (工/理/新領域/情報理工・物理工学/物理学/物質系/コンピュータ科学)  計算科学・量子計算における情報圧縮(工/理/新領域/情報理工・物理工学/物理学/物質系/コンピュータ科学)  数値熱流体工学 (工・機械工学)  高速数値シミュレーション (新領域・先端エネルギー工学)  数値解析学 (数理科学・数理科学) | 2    2    2  2  2      2      2    1    2 | R2まで。カテゴリDとしても認定申請可能  R2まで。カテゴリDとしても認定申請可能  学部共通講義  H29まで  R3まで      R4新設      R6から(R5まではカテゴリF)  集中講義    学部「計算数理II」と同時開講 |

・カテゴリF [計算科学]

計算科学の各分野におけるシミュレーション手法とその研究成果について学ぶ。電子状態計算、分子動力学、量子多体計算、数値流体力学、構造計算、ゲノム解析など、さらには社会科学や経済分野における最先端手法を学習する。また、実際にソフトウェアを用いて大規模計算科学シミュレーションを実行する。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 授業科目名(研究科・専攻) | 単位数 | 備考 |
| 学際計算科学特論 (情報理工・コンピュータ科学)  計算生物物理 (情報理工・コンピュータ科学)  DNA情報解析特論 (情報理工・コンピュータ科学)  ゲノム機能情報解析特論 (情報理工・コンピュータ科学)  配列解析アルゴリズム特論 (情報理工・コンピュータ科学)  数値熱流体工学 (工・機械工学)  数理社会モデリング (工・システム創成)  分子物理化学特論 (工・応用化学/化学システム工学/化学生命工学)  反応システム工学I (計算反応化学) (工・化学システム工学)  計算地震工学E (工・社会基盤学)  物質科学のための計算数理II (工/理・物理工学/物理学)  計算物理学 (工/理/新領域・物理工学/物理学/物質系)  多体問題の計算科学 (工/理/新領域・物理工学/物理学/物質系)  数値流体力学入門 (新領域・先端エネルギー工学)  生物情報科学特別講義Ⅰ (新領域・メディカル情報生命)  生物情報ソフトウェア論I (新領域・メディカル情報生命)  生物情報ソフトウェア論II (新領域・メディカル情報生命) | 2    1    2    2      2    2    1  2    2    2  2    2    2    2    1    1    1 | R4まで    H29、H31、R3、R5は開講しない  H30、R2、R4、R6は開講しない    H30、R2、R4、R6は開講しない  R5まで(R6からはカテゴリE)  R6から1単位に変更  H30、H31は開講しない    H29まで      H30まで        H29新設        R4まで。学部共通講義    学部共通講義    学部共通講義 |