

医学学位プログラム シラバス Syllabus						
科目番号,科目名 Course Number Subjects	OBTE31 / OBTE33 ゲノム環境医学特論I ゲノム環境医学特論II	Lecture and Discussion in Genome and Environmental Medicine I Lecture and Discussion in Genome and Environmental Medicine II	OBTE35 / OBTE37 ゲノム環境医学演習I ゲノム環境医学演習II	Seminar in Genome and Environmental Medicine I Seminar in Genome and Environmental Medicine II	OBTE39 / OBTE3B ゲノム環境医学実験実習I ゲノム環境医学実験実習II	Practice in Genome and Environmental Medicine I Practice in Genome and Environmental Medicine II
研究分野 Laboratories	バイオインフォマティクス	Bioinformatics	バイオインフォマティクス	Bioinformatics	バイオインフォマティクス	Bioinformatics
使用言語 Language used (Japanese, English, Bilingual)	バイリンガル	Bilingual	バイリンガル	Bilingual	バイリンガル	Bilingual
他研究室学生への受け入れの可否(○×) Availability for Students from Other Labs	○可	○ possible	○可	○ possible	応談	TBD upon request.
他研究室学生への参加に関する問い合わせ先 Contact Information for Students from Other Labs	尾崎 遼: haruka.ozaki(at)md.tsukuba.ac.jp	Haruka Ozaki haruka.ozaki(at)md.tsukuba.ac.jp	尾崎 遼: haruka.ozaki(at)md.tsukuba.ac.jp	Haruka Ozaki haruka.ozaki(at)md.tsukuba.ac.jp	尾崎 遼: haruka.ozaki(at)md.tsukuba.ac.jp	Haruka Ozaki haruka.ozaki(at)md.tsukuba.ac.jp
授業形態 Course Type	講義、討論	Lecture, presentation and discussion	演習	Seminar	実験・実習	Practice
標準履修年次 Adequate years	1-2年次	I or 2	1-2年次	I or 2	1-2年次	I or 2
実施学期・曜時限等 Semester, Day and Period	特論I 春学期 / 特論II 秋学期	I Spring semester / II Autumn semester	演習I 春学期 / 演習II 秋学期	I Spring semester / II Autumn semester	実験実習I 春学期 / 実験実習II 秋学期	I Spring semester / II Autumn semester
開講場所 Room Number	春日エリア 高細精医療イノベーション棟 307	Innovation Medical Research Institute Building, Room 307 (Kasuga area)	春日エリア 高細精医療イノベーション棟 307	Innovation Medical Research Institute Building, Room 307 (Kasuga area)	春日エリア 高細精医療イノベーション棟 307	Innovation Medical Research Institute Building, Room 307 (Kasuga area)
単位数 Credit	I :2単位、II :2単位	Spring and Autumn semester, 2 x 2 credits	I :2単位、II :2単位	Spring and Autumn semester, 2 x 2 credits	I :2単位、II :2単位	Spring and Autumn semester, 2 x 2 credits
担当教員名・オフィスアワー等 Faculty Members and E-mail	(事前にメールで連絡すること) 尾崎 遼: haruka.ozaki(at)md.tsukuba.ac.jp	(make an appointment by E-mail) OZAKI Haruka: haruka.ozaki(at)md.tsukuba.ac.jp	(事前にメールで連絡すること) 尾崎 遼: haruka.ozaki(at)md.tsukuba.ac.jp	(make an appointment by E-mail) OZAKI Haruka: haruka.ozaki(at)md.tsukuba.ac.jp	(事前にメールで連絡すること) 尾崎 遼: haruka.ozaki(at)md.tsukuba.ac.jp	(make an appointment by E-mail) OZAKI Haruka: haruka.ozaki(at)md.tsukuba.ac.jp
学位プログラム・コンピテンステとの関係 Competence (学位P共通)	【汎用】知の創成力、コミュニケーション能力 【専門】研究課題設定力、先端研究遂行力、専門知識運用力情報発信力、	【Generic Competence】Intellectual creativity, Communication 【Specific Competence】Research planning skills, Cutting-edge research execution skills, Working knowledge in the specialized field, Information and communication technology	【汎用】知の創成力、コミュニケーション能力 【専門】研究課題設定力、先端研究遂行力、専門知識運用力情報発信力、	【Generic Competence】Intellectual creativity, Communication 【Specific Competence】Research planning skills, Cutting-edge research execution skills, Working knowledge in the specialized field, Information and communication technology	【汎用】知の創成力 【専門】先端研究遂行力、専門知識運用力情報発信力、	【Generic Competence】Intellectual creativity, Communication 【Specific Competence】Research planning skills, Cutting-edge research execution skills, Working knowledge in the specialized field, Information and communication technology
キーワード Keyword	バイオインフォマティクス、機械学習、生命情報学	Bioinformatics, Machine learning, Computational biology	バイオインフォマティクス、機械学習、生命情報学	Bioinformatics, Machine learning, Computational biology	バイオインフォマティクス、機械学習、生命情報学	Bioinformatics, Machine learning, Computational biology
授業概要 Course Overview	学生が自らの最新の研究成果をバイオインフォマティクスの視点から発表し、教員及び学生全員で、その研究結果と今後の研究方針に関する討論を行う。	Development of computational methods for interpreting massive biological data and application of bioinformatics to biomedical problems: (1) AI-based interpretation and prediction of genome functions (2) Development of methods for analyzing single-cell and spatial omics data and their application to disease research (3) Epigenome data analyses for regenerative medicine research (4) Data science research on clinical information	バイオインフォマティクスに関する最新の原著論文を抄読し、研究目的、方法、結果について理解し、当該研究の意義、問題点、残された課題について討論する。	In this course, through reading the original papers to the latest bioinformatics and computational biology, understanding research objectives, methods, results, and discuss the significance of the research, problems and issues.	バイオインフォマティクスに関する研究に関するデータ解析方法やプログラミング技術を習得する。	Practical learning of programming skills and bioinformatic methods to conduct bioinformatics and computational biology research.
授業の到達目標(学修成果) SBO(Specific Behavior Objectives)	1. 自らの研究の目的、方法、分析結果とその科学的・社会的意義、今後行うべき研究について発表できる。 2. 当該研究分野における自らの研究の位置づけ、特色および独自性について説明できる。 3. 自らの発表内容に対する質問とコメントを理解し、討論の内容を以後の研究の質の向上に反映できる。 4. 他の学生の発表内容を理解し、その意義と欠点を理解し、その向上のためになる質問や討論をする。 5. 医学生命科学系のデータの取扱いに関する倫理指針や問題を理解し、バイオインフォマティクス研究の遂行上重要な事項に留意した研究計画を、教員の指導のもとに、たてることができる。 6. バイオインフォマティクス研究におけるアルゴリズム、データサイエンス、プログラミングについて概略を説明でき、研究対象に応じた適切な研究方法を提案できるとともに、バイオインフォマティクス研究の結果の生命医学・医療領域における意義を的確に解釈できる。	Students learn how to design a research proposal, present their findings and discuss their significance, and make future research plans related to bioinformatics and computational biology in a scientifically appropriate manner through presentation and discussion. 1. Develop the ability to present the purpose, methods, results, interpretation of the results and future research plan of their bioinformatics and computational biology research. 2. Develop the ability to discuss the significance and originality of their experimental and/or statistical analyses in relation to the current understanding in the research field. 3. Develop the ability to understand questions and comments on their presentation, and use them for the improvement of their future research. 4. Develop the ability to understand the significance and limitations of other students' presentations, and make useful suggestions for the improvement of their research. 5. Develop the ability to make research plan in compliance with the guidelines for the genomic and other data usage, under the supervision of the faculty member. 6. Develop the abilities to understand the methods and techniques in bioinformatics and computational biology, and to design, make proposals, and implement appropriate research projects in the	英文原著論文の抄読を行い、バイオインフォマティクスに関する一流の研究の内容と水準を理解し、世界の研究の動向を把握できる。バイオインフォマティクス分野の研究を評価し、未解決の部分の的確に理解できる能力を持ち、独創的で価値のあるバイオインフォマティクス研究を企画・実施・評価できる能力を育成する。 1. 主要科学雑誌やonlineの文献検索システムを用い、最新の原著論文の中から、読むべき論文を選ぶことができる。 2. 選んだ論文を読んで理解し、定められた時間内にその概要を他の学生に説明することができる。 3. 他の学生が選んだ論文を事前に読み説明を聞いて理解し、疑問点や当該研究の意義・問題点について討論することができる。 4. 個々の原著論文の歴史的意義、先行研究との関係、当該研究分野における位置づけを説明することができる。	Through reading original articles in English, study bioinformatics and computational biology. By understand leading and world's trend of research, you should be able to design your own research projects with high quality and creativity. This course has a role to train the ability to plan, implement and evaluate as a bioinformatics and computational biology researcher, based on the world trend and standard. 1. To be able to choose latest original articles to read by using major scientific magazines and on-line database. 2. To be able to understand the articles and explain the overview to other students in the fixed time. 3. To be able to understand other students' explanation of the articles and discuss the significance and question of the research. 4. To be able to explain the historical significance and the position in the overall picture.	基礎的な生命現象や疾患について、バイオインフォマティクスを用いたデータ解析やプログラミングを通じて、バイオインフォマティクス研究者として、自立して研究を実施できる能力を育成する。 1. 生命科学で一般的なデータをデータベースから取得できる。 2. 生命科学で一般的なデータ前処理ができる。 3. 生命科学で一般的なデータ可視化手法を実行できる。 4. 生命科学で一般的な機械学習手法を実行できる。 5. 生命科学で一般的な統計手法を実行できる。	To understand the bioinformatics methods practicing fundamental programming skills used in bioinformatics and computational biology research. 1. To be able to retrieve general data in the life science field from databases. 2. To be able to conduct general data preprocessing steps in the life science field. 3. To be able to conduct general data visualization methods in the life science field. 4. To be able to conduct general machine learning methods in the life science field. 5. To be able to conduct general statistical methods in the life science field.
授業計画 Course Schedule	集中	Intensive	集中	Intensive	集中	Intensive
第1回(月日、時間)担当教員名 講義内容など						
履修条件 Course Prerequisites	なし	None	なし	None	なし	None
成績評価方法 Grading Philosophy	「授業の到達目標」に挙げた各項目の達成度に基づいて評価する。項目1、2を達成していればC以上と判断する。項目1、2を達成し、積極的に3を行ってればB以上と判断する。1〜3を達成し、4〜5を積極的に行ってればA以上と判断し、特に優秀(上位10%)と判断されれば、A+と評価する。	Grading Methods and Criteria: Students are evaluated by their achievement of SBO. Students who: -achieved SBO 1 and 2 are graded C or higher. -achieved SBO 1and 2 and actively practicing 3 are graded B or higher. -achieved 1, 2 and 3, and actively practicing 4- 6 are graded A or higher - exhibited exceptional performance are graded A+ (top 10%).	「授業の到達目標」に挙げた各項目の達成度に基づいて評価する。項目1、2を達成していればC以上と判断する。項目1、2を達成し、積極的に3を行ってればB以上と判断する。1〜3を達成し、4〜5を積極的に行ってればA以上と判断し、特に優秀(上位10%)と判断されれば、A+と評価する。	Grading Methods and Criteria: Students are evaluated by their achievement of SBO Students who: -achieved SBO 1 and 2 are graded C or higher. -achieved SBO 1and 2 and actively practicing 3 are graded B or higher. -achieved 1, 2 and 3, and actively practicing 4 are graded A or higher - exhibited exceptional performance are graded A+ (top 10%).	「授業の到達目標」に挙げた各項目の達成度に基づいて評価する。項目1、2を達成していればC以上と判断する。項目1、2を達成し、積極的に3を行ってればB以上と判断する。1〜3を達成し、4〜5を積極的に行ってればA以上と判断し、特に優秀(上位10%)と判断されれば、A+と評価する。	Grading Methods and Criteria: Students are evaluated by their achievement of SBO Students who: -achieved SBO 1 and 2 are graded C or higher. -achieved SBO 1and 2 and actively practicing 3 are graded B or higher. -achieved 1, 2 and 3, and actively practicing 4 and 5 are graded A or higher - exhibited exceptional performance are graded A+ (top 10%).
学習時間の割り当て及び授業外における学修方法 Learning method	講義(セミナー)における発表と討論 100% 授業外における学修方法: プログレッシブレポート発表のための準備	Lecture 100% Out-of-class learning: Preparation for the presentation in the progress report.	演習(セミナー)における発表と討論 100% 授業外における学修方法: 論文紹介の発表のための準備。	Training (Seminar) 100% Out-of-class learning: Preparation for the presentation in the journal club.	実験実習 100% 授業外における学修方法: 学習したデータ解析手法を繰り返し行い、自らの研究に役立てる。	Experiment, Practice 100% Out-of-class learning: Use the bioinformatic methods in your own study.
教科・参考文献 Textbook	バイオインフォマティクスのためのアルゴリズム入門、共立出版(2007) バイオインフォマティクス入門、慶應義塾大学出版会(2015) Dr. Bonoの生命科学データ解析、メディカルサイエンスインターナショナル(2017)	An Introduction to Bioinformatics Algorithms, The MIT Press (2004)	バイオインフォマティクスのためのアルゴリズム入門、共立出版(2007) バイオインフォマティクス入門、慶應義塾大学出版会(2015) Dr. Bonoの生命科学データ解析、メディカルサイエンスインターナショナル(2017)	An Introduction to Bioinformatics Algorithms, The MIT Press (2004)	バイオインフォマティクスのためのアルゴリズム入門、共立出版(2007) バイオインフォマティクス入門、慶應義塾大学出版会(2015) Dr. Bonoの生命科学データ解析、メディカルサイエンスインターナショナル(2017)	An Introduction to Bioinformatics Algorithms, The MIT Press (2004)
単位取得要件 Requirement to earn credit	単位取得要件: 80%以上の出席 他研究室の授業への5回以上の出席	Requirement to earn credit: Attendance 80% or more. Attendance of 5 times or more to other lab's classes.	単位取得要件: 80%以上の出席 他研究室の授業への5回以上の出席	Requirement to earn credit: Attendance 80% or more. Attendance of 5 times or more to other lab's classes.	単位取得要件: SBOが概ね達成されていること。実験ノートの提出。 他研究室の授業への出席は求めない	Requirement to earn credit: Fulfillment of most of SBO. Submission of experimental notebooks. Attendance to other lab's classes is not required.
その他(受講上の注意点等) Notes	なし	None	なし	None	なし	None
他の授業科目との関連	ゲノム環境医学特論I / ゲノム環境医学演習II ゲノム環境医学実験実習I / ゲノム環境医学実験実習II	Seminar in Genome and Environmental Medicine I, II Practice in Genome and Environmental Medicine I, II	ゲノム環境医学特論I / ゲノム環境医学特論II ゲノム環境医学実験実習I / ゲノム環境医学実験実習II	Lecture and Discussion in Genome and Environmental Medicine I, II Practice in Genome and Environmental Medicine I, II	ゲノム環境医学特論I / ゲノム環境医学特論II ゲノム環境医学演習I / ゲノム環境医学演習II	Lecture and Discussion in Genome and Environmental Medicine I, II Seminar in Genome and Environmental Medicine I, II