

Minami Kyushu University Syllabus									
シラバス年度	2022年度	開講キャンパス		都城キャンパス	開設学科		環境園芸学科		
科目名称	応用数学					授業形態	講義		
科目コード	283200	単位数	4単位	配当学年	3年	実務経験教員	○	アクティブ ラーニング	○
担当教員名	鈴木 恵三								
授業概要	<p>1. 数学への受容と理解を容易にするために、古代エジプト・ギリシアの数学史と中国・日本の数学史を通じ、数学の成り立ちを原点から学ぶ。</p> <p>2. 西洋の数学としてユークリッドの原論、日本の数学として江戸時代の和算を中心に数学の基礎知識を原点から学ぶことによって、西洋の数学と日本の数学の違いを把握することによって、より理解を深める。</p> <p>3. 農学分野における現代測量の実用的な数学知識と関連づけて学ぶことによって、基礎的な測量数学を現代に適用・活用することができるようにする。</p> <p>4. 講師は、「建設コンサルタント会社」にて30年以上の測量実務に関する経験を有することから、実務現場に即応できる知識を授業に取り入れる。</p> <p>さらに、大学において10年以上の測量学の講師経験を有することから、最先端の知識を授業に取り入れる。</p>								
関連する科目	測量学, 測量実習								
授業の進め方と方法	<p>1. 数学の授業が本来持っている、受動的な学習（講義を見聞する）と積極的な学習（問題を考え、回答する）との組み合わせであるアクティブラーニング等の学習方法を取り入れて行う。</p> <p>よって、学生の積極的・主体的な学習を通して、学習定着度を高める事が出来る。</p> <p>2. 古代の数学も扱うことから、視聴覚教材（ビデオ等）を多く用い、その時代の背景の理解を深める事が出来る。</p> <p>また、テキストを音読することにより学習定着度を高める事が出来る。</p> <p>3. 毎回の授業においては対話型の授業を行う。</p> <p>対話型の授業の中では、随時、全学生に演習問題のテストを行い、全学生の理解度を確認しつつ進行する。</p>								
授業計画【第1回】	<p>第1回目：応用数学授業の概説。</p> <p>最初に、測量士の資格について「応用数学」との関係の説明を行う。</p> <p>次に、応用数学授業では、どのような内容を行うか、どのような方法で行うか等を説明する。</p>								
授業計画【第2回】	<p>第2回目：数学と測量についての概説</p> <p>古代の数学について概説する。</p> <p>エジプトの「縄張師」とジオ（土地）メトリー（測る）から、ジオメトリー（幾何学）の語源である関係を学ぶ。</p>								
授業計画【第3回】	<p>第3回目：古代エジプトの数学について1：アーメス・パピルス編</p> <p>約3700年も前に作られた世界最古の数学問題集である「アーメス・パピルス」について学ぶ。</p> <p>現代にも続いている種類の練習問題を解答実践する。</p> <p>また、古代の円周率についても確認しておく。</p>								
授業計画【第4回】	<p>第4回目：古代エジプトの数学について2：ターレスとピラミッド編</p> <p>「古代世界の七不思議」の一つピラミッドの数学的謎と、「ギリシア数学の開祖」と呼ばれるターレスのピラミッドの高さの測定を学ぶ。</p>								
授業計画【第5回】	<p>第5回目：古代ギリシアの数学について1：ピタゴラス編</p> <p>ピタゴラスの定理について、西洋・東洋における多くの証明方法方法を学ぶ。</p> <p>その後、なじみの無い中国での証明方法にトライする。</p>								
授業計画【第6回】	<p>第6回目：古代ギリシアの数学について2：パラドックス編</p> <p>ソフィスト（逆説 or 詭弁）で有名な「アキレスと亀」や「飛ぶ矢不動」等のパラドックスについて学ぶ。</p>								
授業計画【第7回】	<p>第7回目：古代ギリシアの数学について3：プラトン編</p> <p>ソフィスト（逆説 or 詭弁）に対応したプラトンの作図について学ぶ。</p> <p>プラトンが「幾何学を知らざるものこの門に入るを禁ず」という立札のあった学校・アカデミアを知り、「プラトンの図形」について学ぶ。</p>								
授業計画【第8回】	<p>第8回目：古代ギリシアの数学について4：幾何学編</p> <p>図形学から幾何学へ発展した、その他の有名幾何学問題を学ぶ。</p> <p>有名幾何学問題とは、ヒポクラテスの三日月、エウドクソスの黄金比、アポロニウスの円、トレミー（プトレマイオス）の定理等がある。</p>								
授業計画【第9回】	<p>第9回目：古代ギリシアの数学について5：ユークリッド編-1</p> <p>エジプト・ギリシアの数学は、アレクサンドリアのユークリッドによって「ストイケア（原論）」に集大成されたことを学ぶ。</p>								
授業計画【第10回】	<p>第10回目：古代ギリシアの数学について6：ユークリッド編-2</p> <p>「ストイケア（原論）」の内容について学ぶ。</p>								
授業計画【第11回】	<p>第11回目：古代ギリシアの数学について7：ユークリッド編-3</p> <p>ユークリッドと「幾何学に王道なし」について学ぶ。</p>								

授業計画 【第12回】	第12回目：古代ギリシアの数学について8：エラトステネス編 約3200年前のアレクサンドリアの図書館長エラトステネスの最初の地球測定法について学ぶ。 さらに、エラトステネスの「世界地図」やエラトステネスの素数について学ぶ。
授業計画 【第13回】	第13回目：古代ギリシア数学について9：アルキメデス編 アルキメデスが、最初に外接・内接の正96角形を用いて求めた円周率について学ぶ アルキメデスが感動した「球入り円柱」について計算を行う。
授業計画 【第14回】	第14回目：古代ギリシアの数学について10：ヘロン編 約3200年前頃に発見されたヘロンの公式は、現代測量分野において最も重要な公式として用いられている。 それは、人類が光波・レーザー光線を使って、距離というものを精度良く求めることが出来るようになって、はじめて脚光を浴びたものである。
授業計画 【第15回】	第15回目：エジプト・ギリシアの数学史まとめ エジプト・ギリシアの数学史をまとめると、ヘレニズム時代にアレクサンドリアのユークリッドによって「ストイケア（原論）」に集大成されたことが分かる。このユークリッド数学は、現代の初段階の高校数学まで連続と用いられてきていることが理解できる。
授業計画 【第16回】	第16回目：中国の数学史概説 日本の和算の原点である中国の算術書についての概説を学ぶ。 中国の算術書である「九章算術」・「孫子算経」等について学ぶ。
授業計画 【第17回】	第17回目：日本の数学史概説。 平安時代に中国から「算経十書」と呼ばれる算術書を輸入し、大学寮で教育が行われていたことを、菅原道真を例に挙げて学ぶ。 さらに、江戸時代は、初めて日本人が暦を作った時代であり、その時代背景を知り、江戸時代の和算の理解を深める参考とする。
授業計画 【第18回】	第18回目：和算について1：塵劫記のはしがきについて 「塵劫記のはしがき」と塵劫記を現代語訳した地球物理学者の竹内均の「はしがき」について学ぶ。
授業計画 【第19回】	第19回目：和算について2：塵劫記-度量衡編 大きい数の名前と小さい数の名前や、江戸時代の度量衡について学ぶ。
授業計画 【第20回】	第20回目：和算について3：塵劫記-俵算編 俵算（あるいは杉算）について学ぶ。 また、19世紀の「天才数学者オイラーの逸話」について、俵算と比較し練習問題を行う。
授業計画 【第21回】	第21回目：和算について4：塵劫記-検地編 「検地」について、「北条検地」から「太閤検地」までの歴史とその背景にある面積測定の数学について学ぶ。 水田の面積の求め方の種々を知る。またここでは円周率が3.16が使われていることにも注目する。
授業計画 【第22回】	第22回目：和算について5：塵劫記-枡と体積の見積もり編 体積を求める方法について、「枡について」と各種の枡を使った「体積の見積もり」と「木の長さを求める」によって学ぶ。
授業計画 【第23回】	第23回目：和算について5：塵劫記-ねずみ算編 ねずみ算編では、「ねずみ算」と「毎日二倍」によって指数関数を学ぶ。 西洋でのフィボナッチの「うさぎ算」についても比較して学ぶ。
授業計画 【第24回】	第24回目：和算について6：塵劫記-油のはかり分け編 江戸時代に行われていた「油売り」を取り上げた「油のはかり分け算」を学ぶ。 西洋にも「ワインのはかり分け算」があり、その例を映画の中で登場する場面を動画で紹介する。 また、その理論的解析法があることについても学ぶ。
授業計画 【第25回】	第25回目：和算について7：塵劫記-開平方・開立方編 開平方・開立方編では、面積を用いて2乗を求め、体積を用いて3乗を求めていたことを学ぶ。
授業計画 【第26回】	第26回目：和算について8：関孝和編 日本の「算聖」と呼ばれている関孝和の三大業績を学ぶ。 関孝和の三大業績とは、ベルヌーイ（1654～1705）より早くベルヌーイ数を発見したこと（現在では、関ベルヌーイ数と呼ばれている）、ライプニッツ（1646～1716）より早く行列式を発見したこと、ニュートン（1642～1727）と同様に円周率を小数点以下17桁まで求めた（ただし計算手法は違っている）ことである。
授業計画 【第27回】	第27回目：和算について9：伊能忠敬編-1 伊能忠敬グループの作成した日本最初の実測日本地図について学ぶ。
授業計画 【第28回】	第28回目：和算について10：伊能忠敬編-2 伊能忠敬の求めた緯度一度の距離と高橋至時の改暦について学ぶ。

授業計画 【第29回】	第29回目：和算について11：琉球の地図編 「琉球の地図」は伊能忠敬の日本地図完成より以前に作成されていた。 その測量方法は、フランスから中国を経て伝わった三角測量で、現代の三角点の様な「しるべ石」を用い、距離は竹を用いた大きな巻き尺を用いて行うものであった。
授業計画 【第30回】	第30回目：西洋の数学と日本の数学の比較について 西洋のユークリッド数学と江戸時代の和算を知ることにより、西洋の数学と日本の数学の比較を把握する。 その例として日本の「鶴亀算」を用いてその比較を行うことで理解を深める。 数学史を通し、数学の原点を知ることにより、測量の原点との一致を知ることにより理解を深めることができる。
授業の到達目標	1. 西洋のユークリッド数学の原点を探ることにより、測量の原点との一致を知ることができ、より数学の受容が容易となり、より理解を深めることができるようになること。 2. 江戸時代の和算を知ることにより、日本の数学が西洋の数学に比肩するものであることが把握できるので、数学の受容が容易となること。 3. さらに、西洋の数学と日本の数学の違いが把握できることにより、数学の基礎知識と実用的な公式・定理の考え方を理解することができるので、確実に活用できる能力を身につけることができること。 4. 数学史を通し、数学の実用的な諸手法の考え方を原点から学ぶことにより、未知的な事への対応が可能となる能力を得ることができるようになること。
学位授与の方針 (DP)との関連	1. 知識・理解を応用し活用する能力-(1) / 2. 汎用的技能を応用し活用する能力-(1) / 2. 汎用的技能を応用し活用する能力-(2)
授業時間外の学修 【予習】	【予習】 ・前期、後期の授業の最初に参考書を示すので、関連情報を収集しておく（学修に係る標準時間は、それぞれ約3時間）
授業時間外の学修 【復習】	【復習】 ・授業の中で、宿題が出された場合は、回答を作成する。 ・授業終了後に、課題についてレポートを作成する。 ・授業で学んだ内容を振り返り、要点を整理する（学修に係る標準時間は約1時間）。
課題に対する フィードバック	1. 授業中の小テストでは、回答の解説を行う。 2. レポートは、提出後解説を行い、評価を伝える。 3. 優秀なレポートは、本人の了解を得てから受講生に公表する。
評価方法・基準	授業時の演習問題解答結果（60点）と課題レポート結果（40点）等により総合的に評価する。
テキスト	紙の本を読むことによって記憶効果が有効に得られるので、前期・後期にそれぞれのテキストを貸与する。
参考書	（前期） 1. 古代エジプトの数学問題集を解いてみる（三浦伸夫著、NHK出版）、2. ピタゴラスの定理 100の証明法-幾何の散歩道、森下四郎著、プレアデス出版、3. ユークリッド原論（中村他訳、共立出版）、4. 数学を切りひらいた人びと-1（松浦俊輔訳、青土社）。 （後期） 1. 塵劫記（吉田光由著、岩波文庫） 2. 江戸の天才数学者（嶋海風、新潮社） 3. 四千万歩の里（井上ひさし、講談社） 4. 万物
備考	科目名「応用数学」では、建設コンサルタント会社にて測量実務に関する実務経験を有し、また大学において測量学の講師経験を有する教員が授業を担当する。