２０２０年度 講義結果報告

理学部数理学科
多元数理科学研究科

２０２０年度 講義結果報告目次

春学期講義結果報告

時間割 1

理学部向け

１年

微分積分学 I	川村　友美	3
微分積分学 I	菅野　浩明	5
微分積分学 I	藤江　双葉	7
微分積分学 I	松本　耕二	10
線形代数学 I	金銅　誠之	12
線形代数学 I	藤原　一宏	14
線形代数学 I	石井　亮	16
数学演習 I	泉　圭介	18
数学演習 I	伊藤　敦	20
数学演習 I	藤野　弘基	22
数学演習 I	嵐　晃一	24
数学演習 I	一階　智弘	26
数学演習 I	梅澤　瞭太	28
数学展望 I	高橋　亮	30

数理学科

２年

現代数学基礎 AI	林　孝宏	33
現代数学基礎 BI	糸　健太郎	35
現代数学基礎 CI	植田　好道	37
数学演習 III, IV	中島　誠	41
数学演習 III, IV	浜中　真志	43
複素関数論（全学）	吉田　伸生	47

３年

代数学要論 I　古庄　英和 49
解析学要論 I　菱田　俊明 51
解析学要論 II　加藤　淳 53
数学演習 VII, VIII　林　孝宏 55
数学演習 IX, X　伊藤　敦 57

数理学科・多元数理科学研究科
３年／４年／大学院共通

応用数理 I　田 中, 間 瀬 60
社会数理概論 I

田中　祐一（トヨタファイナンス株式会社）：5/15, 5/22, 5/29, 6/3, 6/5 63
間瀬　順一（アイシン精機株式会社）：6/19, 6/24, 6/26, 7/3, 7/10 66

４年／大学院共通

幾何学続論 ／幾何学概論 I　松尾　信一郎 68
確率論 IIII ／確率論概論 III　中 島　誠 70
解析学 I ／解析学概論 IV　Jaerisch,Johannes 72
代数学 III ／代数学概論 III　Hesselholt,Lars 74
幾何学 III ／幾何学概論 III　納 谷　信 76
数理物理学 III ／数理物理学概論 III　浜 中　真 志 79

数理科学展望 III ／数理科学展望 I（その１）　Hesselholt,Lars 83
数理科学展望 III ／数理科学展望 I（その２）　藤 原　一 宏 85
数理科学展望 III ／数理科学展望 I（その３）　Le Gall,François 87

大学院

数理科学特論 I　Richard, Serge 90

全学教育

１年

微分積分学 I （工 (化生-マテ)） 太田　啓史 93
微分積分学 I （工 (化生-マテ)） 白水　徹也 95
微分積分学 I （工 (電情)） 吉田　伸生 97
微分積分学 I （工 (機航)） 菅野　浩明 99

線形代数学 （工 (化生-マテ)） 白水　徹也 101
線形代数学 （工 (電情)） 中岡　宏行 103
線形代数学 （工 (機航)） 鈴木　浩志 105
線形代数学 （工 (機航)） 金銅　誠之 107
線形代数学 （工 (土建)） 古庄　英和 109

数学通論 I（医 (保-看護)） 植田　好道 111
数学通論 I（医 (保-検査)） 中島　誠 114
数学通論 I（医 (医-医)） 南　和彦 116

２年

複素関数論（理 (その他)） 杉本　充 119
複素関数論（工 (化生・機航・マテ)） 糸　健太郎 121
複素関数論 （工 (電情・土建)） 杉本　充 123

G30

Calculus II — Richard, Serge 125
Math tutorial II-a — Richard, Serge 128
Special Mathematics Lecture — Richard, Serge 130

集中講義結果報告

３年・４年／大学院共通

松井　一 (豊田工業大学工学部) 133
「デジタル情報の誤り訂正符号」
金　海永 (エーオンヒューイットジャパン株式会社) 134
「退職金のリスクマネジメントと年金アクチュアリーの役割」
山田　博司（NTT データ先端技術株式会社） 135
「ICT ネットワークシステムの設計、運用における数理的思考
Mathematical thinking in ICT network system design and operation 」
木村　誠吾 (三菱 UFJ モルガンスタンレー証券株式会社) 138
「デリバティブ市場と金融工学」

４年／大学院共通

解析学特別講義Ⅰ・解析学特別講義Ⅲ
（5 月 25 日〜5 月 29 日）
梶野　直孝 (神戸大学大学院理学研究科数学専攻) 139
「Dirichlet 形式とその応用入門」
幾何学特別講義Ⅱ・トポロジー特別講義Ⅱ
（7 月 13 日〜7 月 17 日）
逆井　卓也（東京大学大学院数理科学研究科） 141
「kontsevich によるグラフホモロジーの理論とその応用について」
解析学特別講義Ⅲ・解析学特別講義Ⅳ
（7 月 27 日〜7 月 31 日）
相川　弘明 (中部大学工学部) 142
「熱方程式の正値優解の可積分性」

大学院

代数幾何学特別講義Ⅰ
(5 月 18 日〜5 月 22 日)
藤野　修 (大阪大学大学院理学研究科数学専攻) 143
「飯高予想について」
確率論特別講義Ⅰ
(6 月 15 日〜6 月 19 日)
白井　朋之 (九州大学マス・フォア・インダストリ研究所) 144
「パーシステントホモロジーの確率論との接点について」

２０２０年度 講義結果報告目次

秋学期講義結果報告

時間割 147

理学部向け

１年

微分積分学 II	川村　友美	149
微分積分学 II	菅野　浩明	152
微分積分学 II	藤江　双葉	154
微分積分学 II	松本　耕二	156
線形代数学 II	金銅　誠之	158
線形代数学 II	藤原　一宏	160
線形代数学 II	石井　亮	162
数学演習 II	大久保　俊	164
数学演習 II	大内　元気/藤原　和将	167
数学演習 II	嵐　晃一	169
数学演習 II	一階　智弘	171
数学演習 II	梅田　瞭太	173
数学展望 II	Garrigue, Jacques	175

数理学科

２年

現代数学基礎 AII	松本　耕二	177
現代数学基礎 BII	中西　知樹	179
現代数学基礎 CII	菱田　俊明	181
現代数学基礎 CIII	柳田　伸太郎	183
計算数学基礎	内藤　久資/佐藤　猛	186
確率・統計基礎	大平　徹	188
数学演習 V, VI	Le Gall, François	190
数学演習 V, VI	大内　元気	192
数学演習 V, VI	藤原　和将	194

３年

代数学要論 II　高 橋　亮 196
幾何学要論 II　納 谷　信 198
解析学要論 III　杉 本　充 201
数理科学展望 I(パート 2)　柳田　伸太郎 203
数理科学展望 I(パート 3)　林　正 人 206

数理学科・多元数理科学研究科
３年／４年／大学院共通

応用数理 II　浅 井, 鈴 木 208
社会数理概論 II

浅井　琢（TIS 株式会社）：10/9, 10/16, 10/21, 10/23, 10/30 211
鈴木　晃（シリコンスタジオ株式会社）：11/6, 11/13, 11/18, 11/20, 11/27 213

４年／大学院共通

代数学 IV ／代数学概論 IV　中 岡　宏 行 215
幾何学 IV ／幾何学概論 VI　内 藤　久 資 217
解析学 II ／解析学概論 III　加 藤　淳 219
確率論 IV ／確率論概論 IV　吉 田　伸 生 221
数理解析・計算機数学 II/計算機数学概論 II　Garrigue, Jacques 223
数理科学展望 IV ／数理科学展望 II（その１）　大 平　徹 225
数理科学展望 IV ／数理科学展望 II（その２）　藤 江　双 葉 227
数理科学展望 IV ／数理科学展望 II（その３）　Jaerisch, Johannes 229

大学院

数理科学持論 VI　Darpö　Erik 231
数理科学持論 VII　Jaerisch, Johannes 233

全学教育

１年

微分積分学 II（工 (化生・マテ)） 太田　啓史 235
微分積分学 II（工 (化生・マテ)） 白水　徹也 237
微分積分学 II（工 (物工・エネ)） 山上　滋 239
微分積分学 II（工 (電情)） 吉田　信生 241
微分積分学 II（工 (機航)） 菅野　浩明 243

線形代数学 II（工 (化生・マテ)） 山上　滋 245
線形代数学 II（工 (化生・マテ)） 白水　徹也 247
線形代数学 II（工 (電情)） 中岡　宏行 249
線形代数学 II（工 (機航)） 鈴木　浩志 251
線形代数学 II（工 (機航)） 金銅　誠之 253
線形代数学 II（工 (土建)） 古庄　英和 255

数学通論 II（医 (保-看護)） 植田　好道 257
数学通論 II（医 (保-検査)） 大平　徹 260
数学通論 II（医 (医)） 南　和彦 262

現代数学への流れ 太田　啓史 264

２年

G30

Calculus I Richard Serge 266
Pre-college mathematics Richard Serge 268
Math tutorial I-a Richard Serge 270
Complex Analysis Darpö Erik 272
First year seminar A Darpö Erik 274

集中講義結果報告

３年・４年／大学院共通

応用数理特別講義 II
（11 月 9 日〜11 月 13 日）　畔上　秀幸 (名古屋大学大学院情報学研究科) 276
「形状最適化問題とその応用」
丹羽　智彦 (トヨタ自動車株式会社　シャシー先行開発部) . 277
「自動車の運動性能とサスペンション設計」
梶　大介（株式会社デンソー　AI 研究部） 278
「機械学習に用いられる数学」

４年／大学院共通

数理解析・
計算機数学特別特別講義 II
（10 月 26 日〜10 月 30 日）　星野　直彦（崇城大学情報学部情報学科） 279
「線型論理の意味論」

代数学特別講義 II/III
（11 月 16 日〜11 月 20 日）　川口　周 (同志社大学理工学部) 280
「トロピカル代数幾何入門」

幾何学特別講義 IV/II
（11 月 30 日〜12 月 4 日）　望月　拓郎（京都大学数理解析研究所） 282
「Kobayashi-Hitchin 対応と関連する話題について」

大学院

数理物理学特別講義 I
（12 月 14 日〜12 月 18 日）　鈴木　章斗（信州大学学術研究院工学系） 283
量子ウォークの基礎と応用

幾何学特別講義 IV
（12 月 21 日〜12 月 25 日）　加藤　毅 (京都大学理学研究科) 284
サイバーグウイッテン理論・バウアー古田理論と L^2 コホモロジー理論

２０２０年度春学期時間割表（数理学科）

		1年生	2年生	3年生	4年生
月	1	数学演習 I (泉・伊藤・藤野・嵐・一階・梅澤))		代数学要論 I （古庄）	代数学続論 （伊山）
	2	数学展望 I （高橋）			
	3				確率論 III （中島）
	4				
火	1			解析学要論 I （菱田）	解析学続論 （寺澤）
	2				
	3		数学演習 III・IV (中島・浜中・笹原)		解析学 I （イェーリッシュ）
	4				数理科学展望 III (ヘッセルホルト・藤原・ルガル)
水	1		現代数学基礎 CI （植田）	解析学要論 II （加藤）	数理解析・計算機数学 III （木村）
	2				
	3				
	4				
木	1		現代数学基礎 BI （糸）	幾何学要論 I （小林）	幾何学続論 （松尾）
	2				
	3		複素関数論 (全学) （吉田）	数学演習 VII,VIII （林（孝）・佐藤）	代数学 III （ヘッセルホルト）
	4				幾何学 III （納谷）
金	1			数学演習 IX, X （粟田・伊藤）	
	2				数理物理学 III （浜中）
	3		現代数学基礎 AI （林（孝））	応用数理 I （今井・田中・間瀬）	
	4				

２０２０年度春学期時間割表（大学院）

		4年生と共通	大学院のみ
月	1	代数学概論 I（伊山）	
	2		
	3	確率論概論 III（中島）	
	4		
火	1	解析学概論 I（寺澤）	
	2		
	3	幾何学概論 IV（イェーリッシュ）	
	4	数理科学展望 I （ヘッセルホルト・藤原・ルガル）	
水	1	数理解析・計算機数学概論 III（木村）	数理科学特論 I（リシャール）
	2		
	3		予備テスト基礎演習（鈴木・川村）
	4		
木	1	幾何学概論 I（松尾）	
	2		
	3	代数学概論 III（ヘッセルホルト）	
	4	幾何学概論 III（納谷）	
金	1		数理科学持論 III（バッハマン）
	2	数理物理学概論 III （浜中）	
	3	社会数理概論 I（今井・田中・間瀬）	
	4		

A：基本データ

科目名　微分積分学 I（理）　　担当教員　川村　友美
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル

教科書　南和彦, 微分積分講義, 裳華房, 2010
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	71	0	0	0	0	0	0	0	71
合格者数 (人)	70	0	0	0	0	0	0	0	70

学生の参加状況

毎回 NUCT にて講義資料配信しほぼ毎回「小テスト」または「課題」を利用して宿題を出していたが，9 割以上の提出率が維持され長期不参加者もわずかであった．

B：コースデザインとの比較、引継事項

講義の目的は一変数微分積分学の基本を理解することであった．講義内容は共通シラバスに従い，1. 実数，数列，関数と連続性，初等関数　2. 関数の微分（微分の定義と幾何的意味，導関数と基本公式）　3. 微分法の応用（平均値の定理，不定形の極限，高次の導関数，テーラーの定理）　4. 積分法（定積分と不定積分，広義積分，区分求積法）　をほぼ予定通り扱った．数物系志望の学生が含まれることを意識し，計算例の列挙だけでなく証明の議論の紹介も重視し，イプシロン論法にも触れた．ランダウの記号，無限級数，部分分数展開，平面曲線の長さ，ガンマ関数，ベータ関数，直交多項式は扱わなかった．教科書は，演習問題が適量掲載され，かつ講義中に省略した証明をある程度自習できることを重視して選定した．

C：講義方法

NUCT によって資料を配信して宿題に答えさせる形式で講義を実施した．資料は教科書と併せて読むことを想定しているものの，重要事項は資料のみで把握できるように記述した．対面授業なら板書せずに口頭説明で済ませるような事項も記載した．宿題は NUCT を利用して「小テスト」8 回と「課題」3 回の計 11 回出題した．正誤は成績評価対象外としたうえで，ほとんどを締切日時までは再提出可能に設定した．TA の協力のもとで添削と返却はなるべく早期に済ませ，さらに締切翌週以降に簡単な解説を講義資料に加え，学生が自分で速やかに復習して理解度を確認できるように努めた．質問対応は主にメールや NUCT のメッセージ機能を利用した．全学科目担当者間の情報交換によって NUCT の「フォーラム」の活用例を知り，学期途中から導入した．

D：評価方法

○評価方法

中間試験レポートと期末試験レポートの成績，および宿題の提出率により評価した．それぞれを 45 点 45 点 10 点満点に換算し，総合点が 95 点以上なら A^+，80 点以上なら A，70 点以上なら B，65 点以上なら C，60 点以上なら C^- と判定し，以上が合格となる，と初回配布資料にて予告し，概ねその通りに公正に判定した．レポート問題は講義の到達目標の達成度が把握できるような問題設定を工夫した．レポート作成のための相談や文献参照は，謝辞や参考文献明記を条件に認めた．

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	計
A^+	3	3
A	30	30
B	23	23
C	10	10
C^-	4	4
F	0	0
欠席	1	1
計	71	71

E：分析および自己評価

学生の理解度は提出物を見る限り良好であった．遠隔講義の直接または間接的な影響かもしれない．ただし A^+ が少なかったのは，筆記試験では出題しにくい論証問題をレポート課題に取り入れたためと推測している．また，課題へのコメント入力などの個別指導対応はこの受講者数が限界であろう．講義内容は，各自が応用するための最低限の内容は十分丁寧に扱うことができたはずである．NUCT の「小テスト」では，例えば逆余弦関数の値といった定義確認の選択問題を出すことが多かった．複数選択可能としたことで意外と難しくなったようで，成績を気にせずに間違えることによって理解を深められた点は期待以上の効果があった．NUCT の「フォーラム」は，資料についての疑問や誤りの指摘が受講者全員で共有でき，対面授業中の挙手による質問に代わる機能として便利であった．

A：基本データ

科目名　微分積分学 I　　担当教員　菅野　浩明
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　三宅敏恒, 入門微分積分, 培風館, 1992.
参考書　三宅敏恒, 微分積分の演習, 培風館, 2017,
田島一郎, 解析入門, 岩波書店, 1981,
岡本和夫, 微分積分読本, 朝倉書店,
ハイラー・ワナー, 解析学教程, シュプリンガー東京, 2006.

コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	73	3	0	0	0	0	0	0	76
合格者数 (人)	63	0	0	0	0	0	0	0	63

学生の参加状況

NUCT を利用したオンライン授業だったので, レポート課題の提出状況を記載する．レポートの提出者数は 70, 70, 71, 68, 67, 68 名である．なお未提出者の多くは再履修者 (5 名）であった．

B：コースデザインとの比較、引継事項

講義の目的を

- 微積分学の基礎となる連続性、極限、収束といった考え方が「分かる」.
- １変数の微分積分学における基本的計算が「出来る」.
- 微分積分を用いて関数の性質を調べる方法を「身につける」.

として　NUCT に講義資料をアップロードする方法によるオンライン授業を行った．講義時間という制約がないため, シラバスで予定した内容は講義資料ですべてカバーした．提出されたレポート課題の結果から当初の目的はある程度，達成できたと判断する．

C：講義方法

講義当日の正午をめどに, 毎回の講義内容をまとめた資料を NUCT にアップした．また, これとは別に教科書の演習問題や課題レポートの解答例もアップした．講義資料では, 適宜, 教科書の該当部分を明示して, 講義資料の補完また自宅学習の助けとなるように配慮した．なお, 講義開始時に, 講義用のノートを用意して各自で講義内容の要約をまとめたり、演習問題の解答を書き記したりすることを推奨した．講義内容やレポートの採点結果などに関する質問は主に NUCT のメッセージ機能を利用したメールのやり取りで行った．NUCT 上の記録では受信がのべ 51 件, 送信がのべ 28 件である．（講義資料の誤植の指摘もあった．反省点である.）公開しているメールアドレスに直接, メールを送ってくる受講生もあったので, 実際のメールのやり取りは, この２割り増し程度と思われる．NUCT のフォーラム機能の利用も試みたが, こちらは数件のやり取りができただけで, あまり機能しなかった.

D：評価方法

○評価方法

６回のレポート課題成績（配点は 10, 15, 15, 20, 20, 20；前半の配点が低いのは期末試験を実施する可能性があったため, その分の配点を残しておいたためである．最終的に期末試験を実施しなかったため, 後半の配点が高くなった.）前半はオンライン授業の内容を理解しているかの確認が主な目的であり, 後半は成績評価のため, 一部発展的な問題も含めた.

○最終成績はどうであったか

評価	計
A^+	10
A	24
B	18
C	5
C^-	6
F	13
W	0
計	76

E：分析および自己評価

オンライン授業は, 初め, とまどうこともあったが, ある程度, 機能したと思う．ただし, 不可となった学生の数が, これまでと比べて多くなった．（ただし 13 名中 4 名は再履修生である.）オンライン授業の影響が, どの程度であったかは分からない．受講生のネット環境や IT リテラシーが多様であることは, オンライン授業を進める上で難しい問題である．例えば, レポート課題を 1 つの pdf ファイルにまとめてアップロードすることが求められていたが, 徐々に改善されたとは言え, 最後まで対応に苦労しているとみられる学生が数名いた．成績評価については, 当初, 期末試験を実施する場合と実施しない場合の２通りを提示していたが, 6 月半ばに期末試験を実施しないことを決めて学生に説明した． NUCT には課題の得点の集計機能があるので便利である．最終成績の判定は, これを利用して公正に行った.

A：基本データ

科目名　微分積分学 I（理）　　担当教員　藤江　双葉
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　三宅敏恒, 入門微分積分, 培風館, 1992
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	70	3	0	0	0	0	0	0	73
合格者数 (人)	60	1	0	0	0	0	0	0	61

学生の参加状況

NUCT を利用した完全オンライン形式で，週 1 回の講義ノート配信と小テストを課したが，不合格者のうち約半数は一度も小テストの提出がなかった．これについては（もちろんオンラインによる影響が絶対にないとは言えないが)，昨年までの傾向（一度も出席しない学生の割合）とあまり変わらないと思う．初めから参加していた学生は，概ね最後の期末レポートまでやり切った．

B：コースデザインとの比較、引継事項

一変数微分積分学の基本を理解することを目的として，統一シラバスに基づき以下の項目を取り上げる予定であり，実際に全てをスケジュール通り扱うことができた．
数列の極限と収束，実数の連続性と ϵ 論法，関数の極限と連続性，中間値の定理，初等関数，微分可能性と初等関数の微分，平均値の定理と応用，高次導関数とテイラーの定理，テイラーの定理と応用，区分求積法，定積分と不定積分，積分の計算，広義積分，積分の応用．

C：講義方法

NUCT を利用した完全オンライン形式で，週 1 回講義ノート（手書き，説明とイラスト多め）を配信した．対面授業で扱っていた内容をベースに，通常は授業中に口頭でさらっと流していたようなこともできるだけ文字にして含めた．また普段は 90 分という時間制約のために十分に触れら

れなかった内容（ϵ 論法，中間値の定理などの詳しい証明，テイラー展開による近似，Γ 関数と B 関数など）もある程度詳しく解説した．
自己学習支援として，毎週の演習問題（提出求めず）と小テスト，さらに定期試験の代替としてレポート課題を計 4 回提出してもらった．質疑応答の機会確保については，通常のオフィスアワーに代えて NUCT のフォーラム機能を活用した．5 月末まではそれなりに活発に質問があり，TA と共にほぼ即時対応していたが，講義内容が微分法に入ったあたりからパタリと質問が来なくなった．

D：評価方法

○評価方法

小テスト（10%），中間レポート 2 回（20%＋20%），期末レポート 2 回（20%＋30%）をそれぞれ括弧内の割合で評価した．キーワードの理解が表面的でないかをチェックできるような問題を作成することを心がけた．

○最終成績はどうであったか

評価	計
A^+/S	8
A	23
B	13
C	6
C^-	11
F	10
W/欠席	2
計	73

F のうち 6 名を再試験有資格者として報告した．

E：分析および自己評価

今年は開始直前に完全オンラインでの授業提供が決まり，配布用の講義ノートを慌てて作成した．結果的には，対面授業で使っていた「自分用のメモ」を見直す良い機会になった．また時間はかかるが全て手書きにして，特に多くの学生が疑問をもつ（べき）箇所をイラストとともに強調したりコメントを多めにするなどの工夫をした．（ごく数名からではあるが，課題レポートの余白に「ノートがよい」と書いてもらえた．）
週 1 回「講義ノート＋小テスト（NUCT の小テスト機能を利用，何回でも提出して良い方式）＋演習問題」の 3 点をセットで配信した．演習問題については，対面授業実施時と同様に「具体的な質問等がない限り，基本的に解答例の配布はしない」方針を貫いたが，一部の学生は不満だった模様（彼らに対しては，メールでなぜこの方針をとるのかはひとりひとりに丁寧に説明したつもりではあるが）．
定期試験のかわりにレポート課題を NUCT 経由で 4 回提出してもらった．採点前後に印刷等の手間が増えたこともあり，返却までに毎回 3 週間近くかかってしまったのは反省点である．問題のレベル的には通常時の定期試験とさほど変わらないが，1 週間の猶予があることと，事あるごとに

「議論が正しくできるように，そしてそれを紙の上で過不足なく正確に表現できるように」と伝えていたので，その辺は採点時にしっかりチェックするようにした．結果として数学以前の「国語力」が足りない学生が少なくないように感じたが，これについては今年度が完全オンラインだから云々とは関係なく，以前からもそうだったように思う．「仮定から論理的に結論を導く」という基本が身についていない事例が散見され，またレポートから「自分にはこのレベルの数学は必要ないし…」という声が伝わってくるようで，まだまだ受験の延長線上にいる気分なのかもしれない．一方で，ほぼ完璧にこなしてくる学生も一定数いることは確かで，特に議論の組立て方，表現の仕方などが 4 月から格段に良くなっていることが期末レポートで見て取れるケースも多数あり，希望が持てる．学生同士の「協力」などの不正行為に関しては，気づける範囲ではほぼ皆無だった．評価は例外なく公正に行った．例年学生間のばらつきが大きく試験問題作成にも苦労するが，今回特に「完全オンラインだったから」という理由で分布が大きく変わったというようなことはなかったと思う．

A：基本データ

科目名　微分積分学 I　　担当教員　松本　耕二
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　1

教科書　三宅正武・市原完治, 理系の基礎数学　微分積分学, 学術図書, 1998.

参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	70	2	0	0	0	0	0	0	72
合格者数 (人)	68	1	0	0	0	0	0	0	69

学生の参加状況

ほぼ全員が最後まできっちりとレポートを提出した。

B：コースデザインとの比較、引継事項

講義内容は一変数の微積分。予定通りの内容を消化した。

C：講義方法

テキストの解読を指示し、5 回のレポートを課し、質問やレポート解説は NUCT を通じて行なった。

D：評価方法

○評価方法

レポートの成績により評価。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年生	計
秀	13	0	13
優	28	1	29
良	18	0	18
可	9	0	9
不可	0	0	0
欠席	2	1	3
計	70	2	72

E：分析および自己評価

オンラインなので学生の状態が、講義進行中には十分に把握できなかったが、レポートの答案を見る限り、大多数の学生が一定の理解に達していたようである。

A：基本データ

科目名　線形代数学 I　　担当教員　金銅　誠之
サブタイトル　理学部　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　齋藤正彦, 線型代数入門, 東京大学出版会, 1966.

参考書　なし
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	74	1	1	0	0	0	0	0	76
合格者数 (人)	68	0	1	0	0	0	0	0	69

学生の参加状況

レポートを提出しなかった者が 4 名であった。

B：コースデザインとの比較、引継事項

行列の階数、連立方程式への応用および行列式が内容であった。レジュメを配ったので例年のような講義時間の不足は無かった。

C：講義方法

講義方法は教科書に沿って、例や演習問題を解かせながらの解説（レジュメ）を毎回配布した。講義アンケートでは 1 回毎の分量は丁度良いとの意見が多数であった。ただ Zoom 等対面式を望む声もあったので、この点が今後の課題である。

D：評価方法

○評価方法

中間、期末試験の代わりにレポートの提出（制限時間 3 時間）を 2 回行い、合計点 100 点満点で、95 点以上を A+, 80 点以上を A, 70 点以上を B, 60 点以上を C とした。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	その他	計
秀	9	0	9
優	35	0	35
良	12	1	12
可	12	0	12
不可	2	1	3
欠席	4	0	4
計	74	2	76

E：分析および自己評価

評価基準等は学生にすべて公開した。また模範回答や減点箇所の詳細も明らかにした。中間と期末 1 対 1 の割合で評価したが、合否に限り期末の結果を尊重することを学生に予め明言し、そのようにしたが該当者はいなかった。

A：基本データ

科目名　線形代数学 I　　担当教員　藤原　一宏
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　特になし
参考書　斎藤正彦著「線型代数入門」(基礎数学 1) 東大出版会

コメント　必要な資料は講義中に配布した.

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	75	0	0	2	0	0	0	0	77
合格者数 (人)	62	0	0	0	0	0	0	0	62

学生の参加状況

9 割強の学生は期末テストを受験した.

B：コースデザインとの比較、引継事項

この講義の目標は高次元の線形空間を行列を通し具体的に扱い, 基本変形を使って代数と幾何の関係をつけることとした. 具体的には, 前半（中間レポート前）, 後半と分け, 前半では直線, 平面, 空間など, 三次元までのベクトルと行列, 図形の取り扱いをしっかりやった. 特に, 3×3 までの行列を計算規則の導入, 直線, 平面のパラメータ表示, 内積表示を取り扱い, 3×3 までの行列式を導入した. その際, 線形性も解説した.
その後, 具体的な線形空間のみを扱い, 一般の行列の計算規則, 基本変形, 連立一次方程式の解法との関係を論じ, 行列式, 逆行列を線形性という考え方を通し講義した.

C：講義方法

今回は全て NUCT 上で行った. 講義代わりとして講義回数分の資料をほぼ週一回のペースで配布した. それに加え問題なども配り, 講義中で解きつつも自習を促すようにした.

D：評価方法

○評価方法

今回は特殊事情があったが, 基本的に例年の方法を踏襲し

- 中間レポート
- 期末試験

の成績で判断した. 考え方としては, 最後に実力があがっていればよい, ということで, 中間 4, 期末 6 の割合で評価している. 中間テスト 100 点満点, 期末テスト 100 点満点で採点し, 双方の比が 4:6 になるように 100 点満点に換算した.
ガイドライン (95 点以上 S, それ以外は 80 点以上が A, 70 点以上が B, 65 点以上を C, 60 点以上 C-) とした. ほぼ以上で成績が決まっているが, 小数点以下は結果が整数になるように内容を精査し判断している.

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	4 年生	計
A+	5	0	5
A	25	0	25
B	10	0	10
C	17	0	17
C-	5	0	5
不可	10	0	10
欠席等	3	2	5
計	75	2	77

E：分析および自己評価

線形代数の講義としては例年と同じである. 今年度の特殊事情に関していえば, 質問はメールないしは NUCT 経由で行ったが, それ以外の方法は実行できなかったので, 今後さらに検討したい.

A：基本データ

科目名　線形代数学 I　　担当教員　石井　亮
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　1

教科書　南　和彦, 線形代数講義, 裳華房, 2020
参考書
コメント　教科書は，シラバスでは指定していなかったが，講義をオンラインで行うことになり急遽指定したものである．

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	70	1	0	0	0	0	0	0	71
合格者数 (人)	65	1	0	0	0	0	0	0	66

学生の参加状況

小テストを提出しない人が各回につき数名ずついたが，多くの学生は真面目に取り組んでくれた．

B：コースデザインとの比較、引継事項

行列，連立 1 次方程式，行列式について，予定されたことはほぼ行うことができた．行列の積の導入として平面の 1 次変換を扱った．行列式については，多重線形性と交代性という性質によって（定数倍を除いて）特徴づけられることを強調した．また，3 次実行列式と平行 6 面体との関係についても説明した．

C：講義方法

オンライン講義であった．毎週 NUCT で講義ノートを配布し，その度に小テストを行った．小テストは 1 週間の間何度でも解答できるようにして，解説を翌週締め切り後に配布した．講義ノートでは色使い等を工夫し，小テストも NUCT の形式でなるべく基本事項の理解度を測れるよう工夫した．NUCT のフォーラムを質問受け付けに使用したが，フォーラムへの直接の質問より小テストの感想欄への質問の方が多かったので，感想欄への質問に対する返答もフォーラムで行い，他の人が見られるようにした．

D：評価方法

○評価方法

小テスト 13 回分の評価に 60%, 期末レポートに 40%の重みを付けて評価を行った．毎回真面目に取り組んだ人は合格し，期末レポートでの難易度の高い問題の出来具合により上位の成績が分かれるようにした．

○最終成績はどうであったか

評価	計
A+	3
A	32
B	27
C	3
C-	1
F	3
W	2
計	71

多くの学生は，よく頑張って毎週の小テストおよび期末レポートに取り組んでくれた．

E：分析および自己評価

オンライン講義で不安もあったが，対面講義のような時間的制約がないため，内容的には通常の年よりもやや多くのものを提供することができた．結果としての平均的理解度は例年よりむしろ高いかも知れない．困難な状況の中，学生たちはよく真面目に取り組んでくれたと思う．

A：基本データ

科目名　数学演習 I　　担当教員　泉 圭介
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　2 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	21	5	1	0	0	0	0	0	27
合格者数 (人)	17	3	0	0	0	0	0	0	20

学生の参加状況

最初の数回のみ出席して, その後すべて欠席した学生が数名いた (すべて不合格).

B：コースデザインとの比較、引継事項

シラバス作成段階では対面で授業を行う予定であったが, COVID-19 の影響でオンラインで行うこととなり, 授業の進行は当初と大きく異なる形式となった. 初回のガイダンスのときには既にオンラインで行うことが確実となっていたため, 以下の項目で示す講義方法や評価方法についてガイダンスで授業進行について詳しく説明した.

C：講義方法

例年通り, 6 クラスに分けて授業を行った. 例年は対面で, 学生が解けない問題を個々に教えることをメインに授業を行っていたが, 今年度は COVID-19 の影響で対面授業を行うことができない状況であった. 代わりに, レポートを毎週出題し, 個々の答案を添削することで対応した. 例年に比べて大幅に増えたレポート添削に対応するため, 主に泉が 6 クラス分のオンライン授業の準備をまとめて行い, 残りの教員と TA でレポート添削を行うことで, 例年通りの授業効果が出るように努めた. 各クラスに教員を一人ずつつけ, 各々約３０人のクラスのレポート添削や NUCT のメッセージ機能を通じての質問対応を行った. オンラインの授業資料として, 解説や問題を載せたプリ

ントと問題解答を載せたプリントを用意し, さらに, 毎週 20 分から 30 分程度の解説動画を NUCT にアップロードした.

D：評価方法

○評価方法

毎週のレポートと期末レポートをすべて提出すれば, 単位を与えた. レポートを提出していないことがあれば, 未提出回数と期末レポートの出来から, 単位を与えるか判断した.
A^+,A,B,C,C^- の評価は, 期末レポートの出来と, 毎週のレポートにたまに出題したチェレンジ問題の出来で付けた.
なお, この成績評価は, 初回のガイダンスで説明した基準通りである.

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2&3 年生	計
秀	2	0	2
優	2	1	3
良	6	0	6
可	1(C)+6(C^-)	2	9
不可	4	3	7
欠席	0	0	0
計	21	6	27

3 年生の受講者が 1 人であるため, 個人が特定されないよう 2 年生とまとめて書いた.

E：分析および自己評価

毎週解説動画を用意したことで, 例年行っている解説と同等の解説が行えた. また, レポート添削を行うことで, 対面の授業で行っているような個々の生徒への対応も行えたと感じる. しかし, 添削したレポートをどれだけの学生がきちんと見直しているかはわからず, 学生のやる気により授業の効果が大きく異なるようになってしまったと感じる. NUCT のメッセージや Cafe David を通じて積極的に質問をしてくる学生へは, 対面と同等の授業効果が与えられたであろう. 一方で, 返却レポートを読み返していないであろう学生もいて, そのような学生へは NUCT を通じて連絡をしたが, 返事がなく, やり取りがこちらからの一方通行で, オンライン授業の難しさを感じた. また, 2, 3 年生の授業登録者のレポート提出率が悪かった.
成績評価に関しては, 初回のガイダンスで説明した内容通りに行った. この数年は, 数学演習 I の単位認定を厳しくしていたが, COVID-19 の影響で学生が大変であることも考慮し, レポートをすべて提出すれば単位認定をするという, 少し甘い条件にした. しかし一方, A^+ や A などの成績は, きちんと授業内容を理解したことが読み取れる期末レポートを提出した学生にのみ与えるようにしたため, 取得者の割合は例年と変わらない.

A：基本データ

科目名　数学演習 I　　担当教員　伊藤　敦
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　特になし
参考書　特になし
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	28	0	0	0	0	0	0	0	28
合格者数 (人)	26	0	0	0	0	0	0	0	26

学生の参加状況

ほどんどの学生がレポートを提出しており，毎回 25 名程度のレポート提出があった．

B：コースデザインとの比較、引継事項

泉クラスに準ずる．

C：講義方法

泉クラスに準ずる．

D：評価方法

○評価方法

泉クラスに準ずる．

○最終成績はどうであったか

評価	計
秀	2
優	6
良	4
可	14
不可	1
欠席	1
計	28

E：分析および自己評価

・オンラインによる演習は初めてだったがレポートの提出率は予想より高かった．例年演習中は問題を解く時間を多くとっており解説する時間はそれ程多いわけではない．毎回 15 分程度の解説動画を NUCT にあげたが，動画はわからない点を繰り返し見ることができるなどのメリットも有り，解説自体の量，質ともに対面の演習と比べても遜色はなかったと思われる．レポートを見る限り例年と比べて学生の理解度はおおむね同等だったように感じた．ただ，レポート問題以外については学生が問題をどの程度解いているか，解けているかを把握することができなかった．
・本演習では担当教員と大久保俊氏とで Zoom によるオフィスアワーを行った．最初はオンラインでの説明に予想以上に時間がかかってしまったが，学生に質問内容を前もってメールで送ってもらい予め準備をすることで改善した．丁寧な解説ができていたようで，複数回参加する学生もみられた．一方学生にとっては前もってメールで参加を予約する必要がありやや敷居が高く，後半は参加者が少なくなってしまった．メールで質問をする学生もいないわけではなかったが少数であった．
・合格基準や評価方法は初回に学生に伝え，例外は作らず公正に適用した．

A：基本データ

科目名　数学演習 I　　担当教員　藤野　弘基
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　1

教科書　なし
参考書　なし
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	28	0	0	0	0	0	0	0	28
合格者数 (人)	25	0	0	0	0	0	0	0	25

学生の参加状況

毎回ほとんどの生徒がレポートを提出していた．単位認定に必須となる期末レポートは 2 名提出がなかった（内 1 名は欠席の扱い）．

B：コースデザインとの比較、引継事項

泉クラスに準ずる．

C：講義方法

泉クラスに準ずる．

D：評価方法

○評価方法

泉クラスに準ずる．

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生
秀	0
優	1
良	12
可	12
不可	2
欠席	1
計	28

E：分析および自己評価

毎回のレポートにおいて計算するだけの問題は全体的によくできていた．一方で証明などの数学的文章を要求する問題については理解して解答できているものはかなり少数であった．数学の文章では普通使われないような表現を用いるものも多かったため, キチンと書かれた数学的文章に触れる機会をより多く作ることが必要であると感じる．

また遠隔授業による実施であったため, お知らせや注意がある際その通知は文面によるものが主であった．（NUCT のお知らせ欄や毎回配布する資料, あるいは直接のメールなど.）しかし幾らかの生徒はその文面を読み飛ばすなどして伝わっていないことが多々あった．そのためハイライトや太字などを併用し十分に文章を強調するなどの工夫が必要であった．

Zoom を用いたカフェダビットが開催された．試験的に数学演習 I の受講者のみを対象としたもので, 予約制で質問内容などを事前に聞いておき, 対応する教員を決めて質疑応答するという形式であった．レポート返却の際などにカフェダビットへの参加を促したものの, 参加者はごく少数で, 全クラス合わせて毎回２, ３名程度だった．教員の顔や声もよく知らない上に, 実際に参加してみるまで雰囲気も掴めない状況だったため, 参加するための敷居が高かったと感じる．

総じて教員や生徒間のコミュニケーションが取りづらい環境であったため, 細かいことや重要なことが十分に伝わっていなかったと考えられる．

A：基本データ

科目名　数学演習 I　　担当教員　嵐　晃一
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　なし
参考書　なし
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	28	0	0	0	0	0	0	0	28
合格者数 (人)	27	0	0	0	0	0	0	0	27

学生の参加状況

一名を除き全員がほぼ毎回レポート提出を行った．レポートを途中から提出しなくなる学生はおらず, 期末レポートは全員が提出を行った.

B：コースデザインとの比較、引継事項

泉クラスに準ずる.

C：講義方法

泉クラスに準ずる.

D：評価方法

○評価方法

泉クラスに準ずる.

○最終成績はどうであったか

評価	4 年生	計
秀	1	1
優	4	4
良	11	11
可	11	11
不可	1	1
欠席	0	0
計	28	28

E：分析および自己評価

学生のおよそ半数が, 期末レポートの論証問題で全く点を取れていなかった. 他の問題の得点率はそれほど悪くなかったため, 学生は論証問題を苦手とする傾向がある. 論証問題について, 丁寧にレポート添削を行ってきたが, 最終的な成績を伸ばせなかったのは残念だった.
Online で行われた Cafe David に参加する学生が数名いたが, 数学の内容だけではなく, 学生の使用している教科書やレポートの作成技術等, 幅広く意見交換をすることが出来た. このことは学生と教員の双方にとって有意義であったと思う. 多くの学生は, 手書きのレポートを撮影した画像か, Word を用いて作成したファイルをレポートとして提出したが, 前者の方法で作成されたものについて, ほとんど判読出来ないものがあった. 撮影機器や撮影方法, 判読可能性について, NUCT のメッセージ機能やレポート返却時のコメント, Cafe David を使って学生に注意を促したところ, 少し改善したが, 十分には改善しなかった.
評価は厳正に基準を設け, 例外を作らずに公正に行った.

A：基本データ

科目名　数学演習 I　　担当教員　一階　智弘
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　なし
参考書　なし
コメント　講義資料として, 基本事項・演習問題・解説などを記載した PDF ファイル (泉助教作成) を配布した.

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	28	0	0	0	0	0	0	0	28
合格者数 (人)	27	0	0	0	0	0	0	0	27

学生の参加状況

毎週課していたレポートの提出割合は, 常に 9 割を超えていた. 長期不参加者はいなかった.

B：コースデザインとの比較、引継事項

泉圭介助教のものに準ずる.

C：講義方法

泉圭介助教のものに準ずる.

D：評価方法

○評価方法

泉圭介助教のものに準ずる.

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	計
秀	1	1
優	5	5
良	9	9
可	12	12
不可	1	1
欠席	0	0
計	28	28

「可」の学生数は C 評価 (5 名), C-評価 (7 名) の合計である.

E：分析および自己評価

レポートに対する意識が低い学生が多いようである. 試験に相当する最終回のレポート課題でさえ, 指示した形式を守らない, 読みやすさを度外視する, などの問題を抱えたレポートを提出した学生の数が, 全体の 3 分の 1 以上となった. 学生がレポート提出の際に注意するべき事項をチェックリストとしてまとめ, NUCT を通じて配布していたが, あまり効果はなかったとみられる.
また, 文章を書くことを軽視している学生が多いようである. 学生のレポートを見ている限り, 計算は大方できているが, 論述は放っておくと大変なことになると感じた. そこで, 文章の添削にも力を入れることにした. その結果, ごく一部の学生については答案が改善された. 一方で, 返却したレポートを見ていないためか, 答案を一切改善しようとしない学生も一定数いた.
学生は今学期, 数多くのレポートを書いて辟易したことであろう. しかし, それは手抜きのレポートを我々が認める理由にはならない. 対面授業を行えない中, いかにして文章を書くことの重要性を伝え, 文章の書き方を指導するかを考えることが今後 (秋学期) の課題である.

A：基本データ

科目名　数学演習 I　　担当教員　梅澤　瞭太
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	28	0	0	0	0	0	0	0	28
合格者数 (人)	26	0	0	0	0	0	0	0	26

学生の参加状況

毎週課していたレポートについては全員がほぼ毎回提出していたが、期末レポートは未提出者が１名いた。

B：コースデザインとの比較、引継事項

泉クラスに準ずる。

C：講義方法

泉クラスに準ずる。

D：評価方法

○評価方法

泉クラスに準ずる。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生
A+	1
A	8
B	6
C	8
C-	3
F	2
W	0
計	28

E：分析および自己評価

毎週のレポートには丁寧にコメントを書いて返却した。それにより理解度が上がったと思われる学生もいたが、一方で返却したレポートを見ていないと思われる学生もいた。
また、レポートの提出率は高かったが、質問をしてくる学生はほとんどいなかった。メールで質問することを躊躇している学生が多いと思われるので、もう少し質問しやすい雰囲気を作ることができるとよいと感じた。

A：基本データ

科目名　数学展望 I　　担当教員　高橋　亮
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　使用しなかった。
参考書　受講者のコメントに応じて適宜紹介した。
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	70	5	1	2	0	0	0	0	78
合格者数 (人)	63	4	1	2	0	0	0	0	70

学生の参加状況

履修取り下げ届を提出した受講者が 3 名。長期不参加者が 5 名。

B：コースデザインとの比較、引継事項

講義の目的：

> 0 を含み、たし算で閉じた自然数（非負整数）の集合をモノイドといいます。そして、十分大きな自然数をすべて含むモノイドを数値半群といいます。たとえば 0,3,5,6 と 8 以上の整数全体のなす集合は数値半群です。この講義では、与えられたモノイドおよび数値半群の構造を理解する手法を学び、抽象代数学の初歩を修得します。

当初予定した講義内容：

> チキンマックナゲット数、モノイドと数値半群、モノイド環と数値半群環、モノイド環のネーター性、モノイド環の商体と整閉包、数値半群のコンダクター、数値半群環の正準加群、数値半群環のゴレンシュタイン性

当初の予定通りすべての講義内容を扱うことができた。

C：講義方法

コロナウイルス問題により講義開始直前に急遽遠隔講義が義務化されたため、当初予定していた板書講義は不可能となり、用意してあった手書きの講義ノートをスキャンした PDF ファイルを NUCT にアップロードする形式を取った。講義内演習と定期試験に代わるレポート課題を合計 6 回出題し、その一方で質問する機会や感想を述べる機会を多々設けた。講義アンケートの自由記述欄が NUCT 上で見れることを知らず、てっきり例年のように支援室からコピーが届くものと思っていたため、中間アンケートにおける受講者からの要望に応えることができなかった。こうして、当然のことながら、期末アンケートの「中間アンケート後に授業の改善があったか？」に対する回答は NO が多くなってしまった。オフィスアワーはコロナウイルス問題により設定されなかったが、受講者一人一人との距離は対面講義よりも NUCT の方が圧倒的に近く、例年とは比べ物にならないほど多くの質問を受けた。

D：評価方法

○評価方法

合計 6 回出題したレポート課題を用いて評価した。素点だけでは反映されない部分も考慮した。つまり、問題の難易度のばらつきや担当教員が重視する問題（思考力を問うもの）の出来をもとに傾斜をとり、その合計点から A^+, A, B, C, C^-, F の最終評価を導いた。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2〜4 年生	計
A^+	7	0	7
A	13	2	15
B	25	4	29
C	15	1	16
C^-	3	0	3
F	4	1	5
W	3	0	3
計	70	8	78

履修取り下げ届を提出した 3 名のみが W（欠席）となった。F（不可）の 5 名は全員、長期不参加者である。

E：分析および自己評価

この講義は今回初めて担当した。現代数学の一端を垣間見せることがテーマということで、数値半群を題材に選んだ。これは、通常の大学数学のカリキュラムで扱われることはおそらくないと思うが、「フロベニウスの硬貨交換問題」などで日常生活でも身近に触れるような概念である。対面の板書講義ができることを想定していたため、突然決まったオンラインの遠隔講義では困難が多かった。受講者の反応を見て、途中から講義ノートの PDF ファイルに Adobe の注釈機能を用いて口頭で述べるはずだったことを細かく書き込むようにし、レポート課題の証明問題を減らし

計算問題を増やすようにした。こうして、6 回のレポート課題の後半は前半に比べて随分平均点がよくなった（最終回は 8 割近かった）。評価は公正に実行し、例外は作らなかった。評価の方法は初回のガイダンスで配布した資料で示した範囲内で行った。

A：基本データ

科目名　現代数学基礎 A1　　担当教員　林　孝宏
サブタイトル　集合と写像　　単位　4 単位　必修
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書　なし

参考書　松坂和夫、集合位相入門（岩波書店）

森田茂之、集合と位相空間（朝倉書店）

コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	56	6	3	0	0	0	1	66
合格者数 (人)	0	54	5	1	0	0	0	1	61

学生の参加状況

最終回以外は宿題を出したが、初回の提出者が 63 人、最終回の提出者が 55 人であった。

B：コースデザインとの比較、引継事項

ホームページにある通り、現代数学の基礎言語である集合と写像の扱いに習熟し、数学の基本的な論理や証明の方法について学ぶことと、集合と写像の扱いに慣れるため、簡単な代数系 (置換群、整数環) を扱うことを目的とした。扱った内容は以下の通り。中間試験と期末試験を実施できなかったことを除けば、予定通りであった。

第 1 回： 集合と部分集合
第 2 回： 写像
第 3 回： 積集合とべき集合
第 4 回： 有限集合
第 5 回： 集合族、論理
第 6 回： 同値関係と商集合

第７回： 集合の濃度 I
第８回： 集合の濃度 II
第９回： 代数系 I
第１０回： 代数系 II
第１１回： 順序
第１２回： ツォルンの補題

集合論については、順序数以外の主要な題材は、概ね扱ったつもりである。ただし、最終回は宿題を出さなかったので勉強していない学生も少なくないかと思う。一方、代数系については、落ちこぼれを出さない事を最優先とし、最小限の内容しか扱っていない。たとえば、置換群については、対称群の符号と (隣接) 互換のみを取り上げた。

Ｃ：講義方法

講義ノートに注釈を多く付けたり、すべての演習問題に解答をつけるなどして、それらだけで学習を進められるように心がけた。また、容易に解答できると思われる宿題を毎週課すことにより、学習のリズムが保たれるように努めた。途中で浜中さんにオーディオファイルのサイズを小さくする方法を教わったので、それ以降の講義については音声解説を作成した。zoom は、計４回行い、演習問題の解答の補足等を行った。

Ｄ：評価方法

○評価方法

宿題の提出状況により、A, B, C, F と欠席を決めた。なお、S 評価の判定のために、事前に希望した者を対象とした期末試験を行うことを予定したが、感染の状況から断念することになった。

○最終成績はどうであったか

評価	2 年生	3, 4 年生	計
秀	0	0	0
優	37	1	38
良	12	1	13
可	5	4	9
不可	0	0	0
欠席	2	3	5
計	56	9	65

Ｅ：分析および自己評価

最後まで宿題を提出し続けた学生の数は昨年の講義の出席者の数より多かった。脱落者をできるだけ少なくする、という点についてはそれなりにうまくいったと考えている。

A：基本データ

科目名　現代数学基礎 BI　　担当教員　糸　健太郎
サブタイトル　　単位　4 単位　必修
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書
竹山美宏「ベクトル空間」日本評論社
参考書　斎藤毅「線形代数の世界」東京大学出版
佐武一郎「線形代数学」裳華房
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	55	11	3	1	0	0	1	71
合格者数 (人)	0	47	7	1	0	0	0	1	56

学生の参加状況

毎週の課題の提出状況は最初の 3 回の平均は 60 台前半，続く 7 回は 50 台後半，最後の 3 回は 50 台前半であった．

B：コースデザインとの比較、引継事項

予定通り．

C：講義方法

講義は毎週 NUCT にファイルをアップして行った．ファイルには教科書の学習する範囲と補足説明，課題の出題および先週の課題の解答を書いた．ファイルは全部で 100 ページほどになった．また，昨年度もこの講義を担当したので，その時の学生が取ったノートのスキャンファイルも NUCT にアップした．質問は NUCT の「メッセージ」を通して受け付けたがあまり多くはなかった．Zoom などによるリアルタイムの講義・質問受け付けや，動画ファイルによる講義は余裕がなくて行わなかった．

D：評価方法

○評価方法

成績の配分は毎週の課題６割（提出３割，成績３割）と期末レポート課題４割とした．基本的な概念と計算を修得していることを合格の基準とした．

○最終成績はどうであったか

評価	2	その他	計
秀	11	0	11
優	19	1	20
良	11	4	15
可	7	3	10
不可	4	1	5
欠席	4	6	10
計	57	14	71

E：分析および自己評価

今回は NUCT を通じて講義を行うということでかなり負担が大きかった．幸い自習に適した教科書を選定していたため，基本は教科書で学んでもらい補足説明する形で進めたが，それでもかなり大変だった．毎週の課題は TA に採点してもらったが，優秀な TA でとても助かった．学生はこのような状況でもよく勉強したと思う．期末課題も 10 題ほど出題したが，こちらの想定以上に皆が頑張って解いてきた．こなした問題数は昨年度の学生よりも遙かに多い．

A：基本データ

科目名	現代数学基礎 C1	担当教員	植田　好道
サブタイトル	1 変数微分積分学への厳密なアプローチ	単位	4 単位　必修
対象学年	2 年生		
レベル	1		

教科書　田島一郎, 解析入門, 岩波書店.
参考書　笠原晧司, 微分積分学, サイエンスライブラリ.
笠原晧司, 対話・微分積分学—数学解析へのいざない, 現代数学社.
Peter Duren, Invitation to Classical Analysis, AMS.
コメント　3 番目の洋書の 1 章のレビュー部分と数列・ベキ級数を扱う 2,3 章を参考に話題の選択を行った.

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	56	18	15	1	1	0	0	91
合格者数 (人)	0	47	10	10	0	1	0	0	68

学生の参加状況

90 人ほどの受講生のうち Zoom ミーティングに出るのが最初は 80 人程度いたが，すぐ単調減少し始めて最後は 40-50 人の間．通常講義より少し悪い出席率か？　単に開いているだけの人は居眠する学生と考えるとわかりやすい．
課題提出も最初こそ 90 人強受講のうち 80 人強提出したが，3 回目から 70 人強の提出に落ち着いた．

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインと大きくは変えていないが，どこの大学と比較しても恥ずかしくない内容を提供したつもりである．講義の詳細は以下の通り．

講義内容 (括弧内は扱った日付)：
(1) epsilon-m, epsilon-delta 論法に基づく極限の厳密な取り扱い．(4/22, 4/29)
＃ここはバカ丁寧に扱った．
(2) 実数の性質；上限・下限，上極限・下極限，単調有界数列が収束すること，Cauchy 列と完備性，Weierstrass の定理 (＝有界閉区間のコンパクト性)　(4/29, 5/13)

＃コンパクト性は有界閉区間の点列コンパクト性として扱った．上極限・下極限を前面に出して論じたのが不評だった．
(3) 中間値の定理，平均値の定理 (Rolle の補題)，定積分の厳密な定義，微分積分の基本定理，等の 1 変数関数の微分積分学の基礎定理群の厳密な取り扱い．(5/20, 5/27)
＃ここは定着させるというよりは一度は通り抜けましょう，という程度の扱い．そう強調していたが，伝わらなかった人は居た模様．ま，Zoom ミーティングに出てきている人は 2/3 程度なので...
(4) 級数；絶対収束，条件収束，交代 (交項) 級数．(6/3)
＃ここから以後は手が動くことを目標に解説．
(5) Taylor の定理；オーダー記号と Taylor 級数展開．(6/10)
＃ラージオーダーの定義は与えたが，議論ではスモールオーダーだけを使った．課題の添削をしたら 1 年の時にスモールオーダーに接して誤解して理解していた人が少なからずいた．案外，こういう概念は初学者には落とし穴なので仕方ないと思う．
(6) ベキ級数，一様収束; ベキ級数は収束半径，項別微分積分，Abel の変形と Abel の収束定理まで，種々の Taylor 級数展開の計算法，一様収束は積分，微分と極限の順序交換まで．(6/17, 6/24, 7/1)
＃ Weierstrass の M-test は定理として与えずその場その場で一様収束を確認して議論する様に指導．そうすれば，自然と M-test になってしまうはず．sup norm を導入してそれで一様収束を議論するようにも指導．とにかく頭から公式的なものとして覚えようというのは感心しない．
(7) $e^x, \log x$ の定義 (e^x はベキ級数として，$\log x$ は不定積分として，の導入法とそれらの関係を解説)，$\sin x, \cos x$ を微分方程式の解として定める方法にも少しだけ言及；ガンマ関数・ベータ関数と階乗の場合の Stirling の公式．(7/8)
＃手を動かすという微積の大切な側面を忘れさせないためにあえて盛り込んだ．Stirling の公式を知らないのは困るでしょう？
(8) 積分と微分の順序交換，Dini の定理 (証明付)，Weierstrass の多項式近似定理 (証明抜き)，など．(これらは付録扱い；7/15)
＃ガウシアンのモーメントの計算法などにも言及．

課題：最初はゴールデンウイークが絡んだので例外だが，出題後 2 度の週末が取り組み期間に入るようにした．最初こそ 90 人強受講のうち 80 人強提出したが，3 回目から 70 人強の提出に落ち着いた．出題日と内容と問題数．
4/22: epsilon-delta 論法そのもの; 4 問
4/29: epsilon-delta を使って極限を計算; 4 問
5/20: 上極限，下極限と関数の連続性; 4 問
6/3: 級数の収束発散の判定; 1 問 (5 つの級数)
6/17: Taylor 公式；特にスモールオーダーを使った計算; 1 問 (5 つの関数)
7/1: ベキ級数の一般論に基づく Taylor 級数展開の計算と一様連続性; 3 問

演習発表: 加点扱いで実施, 26 題; 内 20 題の発表．

申し送り事項を含むコメント：
・予想よりは epsilon—delta は大丈夫の様子．1 年の微分積分担当者のおかげと思われる．
・上極限，下極限を全面的に出して議論を展開したが，上極限，下極限は難しい，と評判が悪かった．対処として，項目 (6) に関して上極限の利用をかなり制限した解説文書を作成して受講生に

提供して対応．焼け石に水か？
・級数と Taylor の定理は既習としてよいのかわからず，悩んだ結果，盛り込んだ．オーダー記号は知っている人たちと知っていない人たちが居たようだが，ちゃんとわかってそうなのは多く見積もって 30 人程度．下手したら 20 人．最後には少し改善したと思う (信じたい)．
・1 次元に特化して全てを説明しているので，例えば，ユークリッド空間の領域，有界閉集合などの概念は一切取り扱っていない．
・ベキ級数は実変数として説明したが，複素変数の場合については適時，補足を入れた．「複素関数論の方では軽い扱いだったので，こっちでちゃんとやって欲しい」という学生からの希望があったため．
・無限積は扱っていない．意味ある応用を説明するとなると特殊関数論に踏み込むことになるのが理由．
・2 年生ですでに幽霊学生が 5 人程度存在．分属直後を考えると無視できない割合と思う．
・中間アンケート回答者 3/5 程度が適当，2/5 程度が難しすぎる，ということで，今回の講義は残念ながら失敗したようである．時間をかけたが，相手があってのことだから仕方ない．
・ある程度独自に勉強されていると思われる学生の中に問題の微妙さに無頓着に色々な計算術だけを使う人が存在する．その種の人にありがちなのは，本質とはズレたところにバイアスがかかったトリッキーな議論を好むということ．新たな発見だった．
・よくできる人が少数と熱意のある人がさらに少数いるが，やはり対面講義でないのが原因で半分程度は例年以下の出来と思われる．

C：講義方法

(1) 本来の講義日の前の週末までに，板書をノートにとったものに講義中に口頭で述べる内容を加筆した調子の手書き講義録を書いて提供．幸い親切な教科書を指定していたので，講義録が難しければ教科書も参考にしなさい，というスタンス．
(2) 講義録を読むのを促す簡単な正誤問題 4-5 問の小テストを本来の講義時間前に実施．5/27 まで．実施して 1 番効果が薄いと判断したので廃止．(やめた理由: 中間アンケートに出た意見が表向きの理由で，本当の理由は 6 月からの内容が論理的な証明とは異なって計算の側面が多く，NUCT の小テストが適切でなかったこと．)
(3) 本来の講義時間中，Zoom ミーティング実施．1 時間程度でどこがポイントか解説．6 月からは，さらに学生による演習問題発表のセッションを 1 時間強加えた．学生の発表用手書きスライドに必要に応じてコメントを入れて，場合によっては補足も加えて，全員で共有するようにした．発表を入れた理由は課題での証明の記述に問題が多かったため．
(4) 講義録に関する質問を受け付けるアンケートを NUCT の課題機能を使って取り，その質問に答える回答集を毎週末作成し，全員に配布．やってみると，想定を遥かに超えて時間が取られた．(項目 (2) と同じ理由で，これは私にとってはサービスで提出自由であることを 5 月末に徹底した．ただし，意味ある質問や講義録の誤植を指摘した場合は最後の成績判定時に考慮することは維持．)

D：評価方法

○評価方法

6 度の課題 (1 回当たり 25 点) とオンライン期末試験 (50 点) を 80%，前半に行った小テスト数回の総得点を 20%，さらに加点扱いで演習発表点 (発表 1 回 10 点) を課題点に加えて成績評価した．

科目の難しさに関する特性を考慮して可能な総得点の 40-50%辺りに単位取得のラインを引くこととし，最終的なラインの設置判断にはアンケートでの質問内容，メッセージによる質問等の内容，さらに点数以外の課題期末試験の解答の様子を総合的に判断した．

○最終成績はどうであったか

評価	2 年生	3 年生	4 年生	M1	M2	計
秀	5	0	0	—	—	5
優	11	0	2	0	0	13
良	11	5	3	0	1	20
可	20	5	5	0	0	30
不可	6	3	3	0	0	12
欠席	3	5	2	1	0	11
計	56	18	15	1	1	91

秀 (S) の 5 名は素晴らしい．優 (A) の 13 名の大部分ももよくがんばった．合格者 68 名で，課題の提出者数が大体 70 人程度であったことから，地道に取り組んだ大部分は単位取得されたことになる．可 (C) の半分程度 (特に 2 年生) は，別の科目で苦しいことになると思うので留意が必要．4 年生の再履修者の多くはよく頑張ったと思う．それに引き換え 3 年生の再履修者は諦めが早かった．

E：分析および自己評価

壮大な実験をした気分．かなり消耗した．双方向的に講義を進めるため，アンケートによる質問受付とそれへ回答集作成配布を毎週実施したが，週末時間を潰して (他の担当科目分も合わせて) 回答集作りすることとなりかなり時間がとられた．Zoom ミーティングは何だか相手なく話している気分で非常に消耗した．実感があったのは演習発表の時間ぐらいだった．いずれにしろ時間が取られる割に，効果があるかどうか分からず，さらに消耗するのは困ったことである．手書き講義録を書いて提供したのも LaTeX で書いたものはページ当たりの情報量が増えがちなことを考慮したのだが，やはり手で書くのはかなり消耗するし，そもそも細かい書き間違いがどうしても発生して，しばしば学生諸君からお叱りを受けた．
来学期は無駄な労力を省き，最適化したいものである．おそらくオンデマンドを試すことになると思う．
ところで，受講生が多くて大変で，その分，TA の方の仕事も増えてしまった．

A：基本データ

科目名　数学演習 III,IV　　担当教員　中島　誠
サブタイトル　　単位　4 単位　必修
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書　なし
参考書　なし
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	21	0	0	0	0	0	0	21
合格者数 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

学生の参加状況

Zoom を用いて演習内容に関する解説を行なった. 初回からの数回で 3 名が欠席となったが他の受講者は基本的に毎回 Zoon の解説に参加していた.

B：コースデザインとの比較、引継事項

1 年時および 2 年春学期で学習した数学の基本的な内容に関する計算方法, 論理的な議論の習得などを目標に様々な問題を扱った.
扱った内容は以下のものである.
ε-N 論法, 複素平面, 線形空間, コーシー列, 冪級数, 一次変換, ε-δ 論法, 連続関数, 同値, 商集合, 微分, 一様収束, テーラーの定理, 複素関数の微分・線積分, 内積空間

C：講義方法

演習で扱う問題は事前に NUCT で公開し, 演習当日にはすでに問題に目を通しているようにしておいた. 演習日には Zoom を用いて演習問題を解く上で必要な知識や一部の問題の解説を行なった. 演習問題の一部をレポート問題とし, すべての問題の解答を後日 NUCT にて公開した.
また毎回 Zoom において質問を受け付けた.

D：評価方法

○評価方法

毎回課したレポートと期末レポートにより成績の評価を行なった．各回のレポートで各回の演習内容の基本的な理解度を測り, 期末レポートでその習熟度を判定した.

○最終成績はどうであったか

評価	2 年生	計
秀	3	3
優	6	6
良	6	6
可	3	3
不可	0	0
欠席	3	3
計	21	21

E：分析および自己評価

成績評価の方法は初回の授業で述べたとおりにした．また成績に関しても例外は作らずに公正に評価を行なった.

Ａ：基本データ

科目名　数学演習 III, IV
サブタイトル
対象学年　2 年生
レベル　1

担当教員　浜中　真志
単位　4 単位　必修

教科書　なし
参考書　なし
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	22	0	0	0	0	0	0	22
合格者数 (人)	0	22	0	0	0	0	0	0	22

学生の参加状況

突然のオンライン授業で, 当初 5 名と連絡が取れなかったが, ゴールデンウィーク明けに無事全員集まった. 以後は課題提出など全体的にはおおむね良好であった.

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

演習で扱った題材は以下の通り：

4/21(火)　ガイダンス，複素数・複素平面
4/28(火)　一次変換
5/12(火)　数列の収束 ($\varepsilon - N$ 論法)
5/19(火)　関数の連続性 ($\varepsilon - \delta$ 論法)
5/26(火)　集合と写像
6/02(火)　線形写像, 基底
6/09(火)　複素関数, 正則関数
6/16(火)　中間レポート試験
6/23(火)　試験返却・講評, 内積・正規直交性
6/30(火)　コーシー列, 関数列・関数項級数の一様収束 (ε 論法)
7/07(火)　コーシーの積分定理・積分公式
7/14(火)　総まとめ
7/21(火)　期末レポート試験
7/28(火)　試験返却・講評
8/04(火)　予備日

C：講義方法

生まれて初めてのオンライン講義ということで講義方法について非常に思い悩んだ. 4 月当初の学生さんのネット環境についてのアンケート結果で月数ギガバイト契約の学生さんが少なからず含まれることを考慮して, 動画配信や重い配布資料は良くないと判断し, まずは pdf での演習プリント＆音声解説ファイルというラジオ講座形式を採用した. 学習院大学の田崎春明氏の「遠隔授業教材作成について（教員向けメモ）」を参考にし, 音声ファイルの圧縮などに最大限力を注いだ. 演習プリントに例題や解説をなるべく盛り込み, いつも黒板で補っている補足説明も書ける限りプリントに追記した.
一応毎週火曜日 13 時に問題を NUCT に掲載し 14 時半に解答を掲載することにした. 実際に問題を解く時間を 90 分, 解答を見ながら復習する時間を 90 分と想定した. 音声解説は, 問題と例題の解説に 15〜20 分程度, 解答の補足に 10〜15 分程度というものを用意した. 質問やハプニングなどに対応するため火曜日の 13 時〜16 時 15 分は NUCT にログインし, メッセージなどをまめにチェックした.
宿題はほぼ毎回大問 2 問程度出題した. 関連した発展事項や脱線した話題をボーナス問題として適宜出題し成績に加味した. また, 日々の取り組みの確認のため宿題とは別の「課題」の提出を毎週求めた.
中間・期末試験をどうするかは大きな問題であったが, 結局, 制限時間 3 時間半で各自レポート問題を解いて提出するという「レポート試験」を実施した. (プリント・ノートなどは参照自由だが人と相談するのは不可というルールにした.)
質問などは随時 NUCT のメッセージから受け付けた. Zoom でのオフィスアワーも何度か開設した. バックアップとして NUCT とは別にホームページを特設し, そこにも同じ資料を掲載した.

D：評価方法

○評価方法

課題・宿題・中間・期末による総合評価を行った. 出席・宿題・中間・期末の 4 つの項目に 25 点：25 点：25 点：25 点の重みで配点し, 成績評価した. さらに, ボーナス問題 (＆課題) を適宜出題し成績に加算することにした (合計約 9 点分). 成績は, 理学部数理学科・大学院多元数理科学研究科成績評価基準に基づき, 90 点以上を「秀」, 80 点以上 90 点未満を「優」, 70 点以上 80 点未満を「良」, 60 点以上 70 点未満を「可」, 60 点未満を「不可」とした.

○最終成績はどうであったか

評価	2 年生
秀	8
優	4
良	7
可	3
欠席	0

課題・宿題提出率がおおむね良好で, 各試験の平均点も 75 点程度とまずまずで, 全員単位を取得した. 評価は公正に行われた.

E：分析および自己評価

まず講義形式としては結局最後まで一貫してラジオ講座形式を採用した. 名古屋大学が WiFi ルータの無料配布に動き出すまでに時間がかかったことと, 学生さんのご意見の中で動画にしてほしいというものがほとんどなく, むしろ演習プリント＆音声ファイルのまま継続してほしいというものが多かったことによる. 好きな時間に取り組めて好きなだけ時間をかけて学習できるという点が評価されたようだが, 動画との情報量の違いなどいろいろと心配はあった. 特に質問の受付をどうするかは大きな課題であり, NUCT のメッセージの活用を促したり, Zoom オフィスアワーを開設したりしたが, ほとんど機能しなかった. ネット環境については大体の学生さんが「問題ない」と答えてくれていたが, オフィスアワーでの Zoom のやりとりは (ビデオオフでも) 音声がかなり途切れてしまう学生さんが半数近くいた. 使用上限に達して低速通信に制限されているのか, もともと WiFi のつながりが悪いのか分からないが, リアルタイム動画配信をやめたのは正解だったと思った.
問題・宿題の分量, 難易度などは従来通りとした. アンケートを見る限り適度だったのではないかと思われる. 今回は日々の取り組みを評価するために新たに「課題」というものを追加し, 演習についていけているか, ご要望はないかなどまめにチェックした. そのために締切を宿題より 2 日早めて土曜日夜と設定していたのだが, 5 月ぐらいから提出状況が悪くなったため宿題の締切日と統一した. (締切前後の NUCT のログイン状況を見て単に締切を勘違いしている気配が感じられた.)
2 年前期の演習はいつも, 前半はじっくりゆっくり懇切丁寧に取り扱い後半でギアを入れるスケジュールで行っている. 今年も後半に内積, 一様収束, 複素線積分などが目白押しで, 消化するのが大変そうに見えた. 特にコーシーの積分定理・積分公式を 7 月第 1 週に行ったときは, 宿題の出来がひどく悪かった. 期末試験の前週に「総まとめ」と称して後半の復習に時間を割いたが不十分だった. 対面授業であれば, 学生さんの手が動かないのはすぐに確認できて, その場で補足説明

を随時加えていくことができるが, この点も大いなる課題である. 例えば, 日々の課題を火曜日 3・4 限の時間内に解いてもらってその場でただちにツッコミ入れるなど工夫すればよかった. 学生さんの様子がリアルタイムで把握できないのは大きなストレスであった.
中間・期末レポート試験は制限時間が短く, それなりに試験に近い形で機能したと思われる. ノート・参考書など何を参照しても構わないので, 類似問題の解答を丸写ししたような解答もありそうであったが, みなさん自分の言葉で答案を作成していたように思われた. 毎週の宿題も試験もすべて添削して返却した. (宿題の添削をきっちり行ってくださった TA の方に, この場をお借りしてお礼申し上げます.) 「『任意のほげほげに対してもごもごがが成り立つ』を示したければ, まず最初にほげほげを任意に与える」「与えられた条件は普通『途中で用いる』のであって冒頭に条件の定義を書くのではない」など定番のコメントをいつもながら数十回以上くどくど繰り返した. 期末試験では論証の改善された答案をそれなりに見かけた, 複素積分の問題は簡単な問題に徹したが半分以上の学生さんが手つかずだった. (初めから捨てている感じだった.)
NUCT は生まれて初めて使ったが便利な機能もいろいろあった. 今後も (対面授業に戻っても) 積極的に活用していきたい. たまに障害が発生することもあったが, そのときはバックアップホームページが役に立った.
なお音声ファイルの作成は以下の手順で行った. まず iPad のボイスメモを利用し音声ファイルを作成した. 話し間違えたら一時停止をして失敗部分をトリミングして再録した. 次に保存した音声ファイルを PC にメールで送信した. ファイルが数十メガバイトあり, 研究室の無線が微弱なため届くまでしばしば長い時間待たなければならなかった. PC にメールが届いたらそれをネット上の無料サービス「online Audio Coverter」で圧縮した. 最大限軽くなるよう設定を調整した. これで 10〜20 メガバイトにまで圧縮される. ボイスメモの音声は音量が小さいためこれを増幅するため, さらに Audacity という無料ソフトの「エフェクト」→「正規化 (ノーマライズ)」のデフォルト設定を適用し, mp3 ファイルでエクスポートした. (なお, サイズを小さくするには ボイスメモ・デフォルトの m4a ファイルが有利だそうだが, 汎用性を優先して mp3 にした.) そしてこれを NUCT とバックアップホームページに掲載するという実に面倒な手順を行ってきた. 次回機会があればもう少しワンタッチな手順を模索したいと思う.

Ａ：基本データ

科目名　複素関数論　　担当教員　吉田　伸生
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書　吉田伸生,「複素関数論」(講義録，web 上で公開)

参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	53	17	5	0	0	0	0	75
合格者数 (人)	0	47	15	3	0	0	0	0	65

学生の参加状況

講義形態は Zoom による解説．毎回 25 名程度が参加．課題は毎回 60 名程度が提出．

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

講義内容は以下のとおりである．
1 複素数 (複素数・複素平面/複素数列/関数の極限/関数の連続性)
2 級数 (定義と基本的性質/絶対収束・条件収束/べき級数)
3 初等関数 (指数関数/双曲・三角関数/偏角・対数の主値/べき乗の主値)
4 複素微分 (定義と基本的性質/コーシー・リーマン方程式/ 逆関数の微分/べき級数の複素微分/コーシー・リーマン方程式再論)
5 コーシーの定理 (曲線に関する用語/複素線積分/ 単純閉曲線のその内部領域/初等的コーシーの定理とその応用例/ 原始関数/星形領域に対するコーシーの定理/単連結領域に対するコーシーの定理) .

今年度よりコーシーの定理に関するシラバスの記述が変更されたことに関係し，コーシーの定理の証明として，グリーンの定理を経由する方法 (導関数の連続性を仮定する) と，グールサ流の方法 (導関数の連続性は仮定しない) の両方を述べた．また上記の講義内容に加え，最終講義を「展望講義」とし，正則関数に対するコーシー積分表示式，テイラー展開，一致の定理，孤立特異点のまわりのローラン展開，さらに留数定理について概要を述べた．

C：講義方法

Zoom による板書なしの講義ではあったが，成書に匹敵する内容の講義録を画面共有することで，通常の対面講義と遜色ない講義内容にできた．講義録は公開し受講者が随時予習・復習ができる体制をとった．1, 2 週毎に講義録の練習問題から適切な問題を課題として出題した．

D：評価方法

○評価方法

課題点の累計で成績判定した．課題点を NUCT の成績簿に蓄積すると自動的に A,B,C,F の成績に振り分けられる．この振り分けは課題の提出状況，内容に照らしても受講者の到達度を十分反映する妥当なものと確認できたので，この振り分けを採用した．

○最終成績はどうであったか

評価	2,3,4 年生	M1	計
秀	0	—	0
優	12		12
良	28		28
可	25		25
不可	11		11
欠席	0		0
計	76		76

E：分析および自己評価

Zoom による講義への参加者は 25 名程度と少なかったが，課題は毎回ほぼ全員が提出していた．受講者の多くは自習を含め，教科内容を一通り消化したように見受けられる．

A：基本データ

科目名　代数学要論 I　　担当教員　古庄　英和
サブタイトル　群論入門　　単位　6 単位　選択
対象学年　3 年生
レベル　1

教科書　国吉 秀夫, 高橋 豊文『群論入門』 (サイエンスライブラリ理工系の数学)
参考書　特に指定せず
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★						
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	60	17	0	0	0	1	78
合格者数 (人)	0	0	43	12	0	0	0	1	56

学生の参加状況

期末のレポートは全体の $\frac{3}{4}$ 程が提出していた。

B：コースデザインとの比較、引継事項

講義の目的…抽象代数学の出発点として，群論の基礎を学ぶ。商群や準同型定理などの基本的な概念，アーベル群の基本定理やシローの定理などの構造論とともに，対称群や一般線形群などの具体例を理解することが目標である。
キーワード…群，位数，（正規）部分群，剰余群，準同型定理，群の作用，軌道分解，共役類，シローの定理，アーベル群の基本定理，巡回群，対称群，一般線形群
講義内容…上記のキーワードに扱っている単元は全て扱った。

C：講義方法

講義教材はすべて毎週 NUCT を通じてアップした。教科書に出ている内容は全て扱った。

D：評価方法

○評価方法

期末のレポートを基に判定した。

○最終成績はどうであったか

評価	3 年生	4 年生	計
秀	14	2	16
優	11	5	16
良	12	2	14
可	7	3	10
不可	1	2	3
欠席	16	3	19
計	61	17	78

レポートを出さない学生は欠席扱いにしている。

E：分析および自己評価

今学期はコロナ感染症の対策のため対面で授業も期末試験も行えなかったのが残念であった。

A：基本データ

科目名　解析学要論 I　　担当教員　菱田　俊明
サブタイトル　微分方程式　　単位　6 単位　選択
対象学年　3 年生
レベル　1

教科書　指定しない
参考書　NUCT に upload した資料において紹介
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★						
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	57	20	2	2	0	0	81
合格者数 (人)	0	0	49	13	2	1	0	0	65

学生の参加状況

毎回の Report 提出は６０通程度

B：コースデザインとの比較、引継事項

NUCT で初回配布の講義計画に従って、予定の内容をすべて講義した。

C：講義方法

NUCT 上に講義ノートを upload し、学生はそれを熟読して課題を提出 (15 回毎度)。講義ノートでは、そのへんにあるテキストとは一線を画して、毎回の主題と目標を明示の後、その背景やものの見方考え方、着想をかみ砕いて解説し、通常の対面聴講に近づけられるよう努めた。また、考察不十分な課題に対しては、ヒントを添えて返却。質問に対しては、メイルにより対応。

D：評価方法

○評価方法

評価は、15 回の課題 Report の提出状況とその内容のみによった。基本的な論証方法、基本的な解法を中心に。

○最終成績はどうであったか

評価	3 年生	他	計
秀	0	—	0
優	20	4	24
良	23	6	29
可	6	6	12
不可	4	3	7
欠席	4	5	9
計	57	24	81

E：分析および自己評価

当初予想したよりも最後まで粘り強く課題を提出し続けた学生が多く、学生も平時にはない緊張感を良い意味で持って勉強していた様子が伝わってきた。

A：基本データ

科目名　解析学要論 II　　担当教員　加藤　淳
サブタイトル　ルベーグ積分　　単位　6 単位　選択
対象学年　3 年生
レベル　1

教科書
参考書　スタイン・シャカルチ, 実解析, 日本評論社, 2017.
柴田良弘, ルベーグ積分論, 内田老鶴圃, 2006.
竹之内脩, ルベーグ積分, 培風館, 1980.
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★						
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	42	12	1	1	0	0	56
合格者数 (人)	0	0	31	3	0	0	0	0	34

学生の参加状況

Zoom での講義への参加者数は平均すると 40 弱程度であった. 各回の課題提出者数も同程度.

B：コースデザインとの比較、引継事項

主に参考書に挙げたスタイン・シャカルチの本を参考に, 下記の内容を扱った. Radon-Nikodym の定理は時間の都合で扱えなかった.

1. 測度論 (Lebesgue 外測度, Lebesgue 可測集合, Lebesgue 可測関数)
2. 積分論（Lebesgue 積分, 可積分関数の空間 L^1, Fubini の定理）
3. 一般の測度論と積分論（測度空間, 測度空間上の積分, 直積測度）

C：講義方法

Zoom を利用して講義を行なった. 演習を含め, 2 コマ連続の講義のため, 1 時間毎に 10 分程度休憩をとる形にした. 内容としては, 初めの 2 時間と残りの半分程度を講義に当て, 残りの時間を演習の時間とした. 毎回 5 〜 10 題程度の演習問題に加えて, 講義中にも簡単な問を出題し, 学生の自己学習を促した.

Zoom を用いた講義では, タブレットを利用して主な証明などは書き込みながら行なった. 講義ノートは NUCT にアップロードした.
演習では, 前回までに配布した演習問題または指定した 1 つの問題を解いて NUCT に提出することで, 成績評価の際に加点するという形にした. 演習の時間には, 出題した課題の解答の解説と, 提出された各演習問題の解答の解説, 次に解答を提出する演習問題の割り当てを行なった. 解答する演習問題の割り当てにはチャットを利用した. 提出された演習問題の解答は添削して NUCT で受講者全員が見られるようにした. 指定した問題の答案の採点は TA の仕事とした.

D：評価方法

○評価方法

Zoom を利用して行なった中間試験と期末試験の得点を 4 ： 6 の割合で合計したものに, 演習の成績を加えた素点を基に, 成績の評価を行った.

○最終成績はどうであったか

評価	3 年生	その他	計
秀	4	0	4
優	9	1	10
良	9	0	9
可	9	2	11
不可	2	0	2
欠席	9	11	20
計	42	14	56

E：分析および自己評価

配布する講義ノートの準備には, 黒板での講義の準備より時間がとられた. Zoom での講義の始めの数回は講義ノートを画面共有して解説する形だったが, だんだん慣れてきて, 講義ノートの証明部分や例などは空白にして, タブレットを利用して書き込みながら講義を行えるようになった. タブレットに書き込みながら講義を行うのは, 黒板での講義と似たような感じで出来るので, 学生にとっては良いように思われる.
NUCT を利用して演習問題の学生の解答を添削したものを共有したが, これは黒板で学生に解いてもらうより良いように感じた. また, 試験の答案の返却も NUCT で行なった. NUCT の利用は講義時間に縛られないという点でも便利であった.

A：基本データ

科目名　数学演習 VII・VIII　　担当教員　林　孝宏
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　3 年生
レベル　1

教科書　なし
参考書　なし
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★						
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	37	6	0	0	0	0	43
合格者数 (人)	0	0	34	4	0	0	0	0	38

学生の参加状況

宿題の提出者の数は 38, 36, 36 38, 35, 33 であった。

B：コースデザインとの比較、引継事項

幾何については、平面曲線、空間曲線、第一、第二基本行列、ガウス曲率、測地線、ガウスボンネの定理を扱った。群論については、部分群、正規部分群、準同形定理、群作用、軌道、共役類、Sylow の定理を扱った。例としては、巡回群、二面体群、対称群、交代群、$O(n)$、$O(2,1)$ を取り上げた。

C：講義方法

1. 通常のように２クラスに分けることには意味が無いと考え、教務委員長の許可を得た上で、佐藤氏が微分方程式と測度論、林が代数学要論 I(群論) と幾何学要論 I(曲面論) を受け持つこととした。
2. 宿題を毎回提出してもらうことが重要だと考えた。そこで、問題を解いていけば自然に宿題の問題も解けるように、問題集の構成とその解答を工夫した。
3. 空間曲線に関するものを除くすべての問題について、音声解説を作成した。
4. 平面曲線は、講義では扱われないとのことであったので、講義ノートを作成した。

D：評価方法

○評価方法

宿題の提出状況を、佐藤氏の担当分とあわせて評価した。なお、３年生の各科目が必修ではないことを考慮し、すべての分野の宿題の提出が必須、とはしなかった。

○最終成績はどうであったか

評価	3,4 年生	計
秀	0	0
優	23	23
良	10	10
可	5	5
不可	1	1
欠席	4	4
計	43	43

E：分析および自己評価

佐藤氏の担当分も含め、多くの学生に最後まで宿題を提出してもらうことができたことは良かったと思う。一方、zoom などを利用しなかったので、放置されているとの不満を学生が持ったのではないか、という点は心配である。zoom を使わなかったのは、音声ファイルを作成したため、やるべきことを思いつかなかったのが理由であるが、今後は、他の方の報告書を参考にするなどして、双方向性のある演習を行っていきたい。

A：基本データ

科目名　数学演習 IX・X　　担当教員　伊藤　敦
サブタイトル　　単位　4 単位　選択
対象学年　3 年生
レベル　1

教科書　R. P. Stanley, Algebraic combinatorics. Walks, trees, tableaux, and more. Undergraduate Texts in Mathematics. Springer, New York, 2013.
参考書　特になし
コメント　初回ガイダンスで 2 クラスに別れ，以降はクラスごとに独立な内容で演習を行った．

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★						
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	26	2	0	0	0	0	28
合格者数 (人)	0	0	23	0	0	0	0	0	23

学生の参加状況

最初の数回でレポートを提出しなくなった学生が 5 名いた．他の学生はおおむね毎回提出しており，毎回 21 名程度のレポート提出があった．

B：コースデザインとの比較、引継事項

４年次の卒業研究セミナーの準備として，1. 数学のテキストを正しく読み解くこと，2. 数学の問題をじっくりと考える力を養うこと，3. 英語に慣れ親しむこと，4. 発表能力を身につけることを目的とした．演習はオンラインで行い黒板等を用いた発表の練習はあまりできないため，1, 2, 3 を主とした．
私のクラスでは概ね予定した通りに演習が進み，上記の目的 1, 2, 3 はある程度達成された．教科書は学部生向けのグラフ理論のテキストで，予備知識は集合論，線形代数，及び群論の初歩程度である．演習で扱った 5 章までの内容は，1〜3 章ではグラフ上の walk の数や random walk を隣接行列を用いて調べ，4, 5 章ではブール代数などの部分順序集合およびそのハッセ図の性質を調べる，というものだった．5 章は群作用を用いる内容だったので，演習の一回分を使って群作用の基本的事項を学んだ．1, 2 年で学ぶ集合論，線形代数や 3 年前期に学ぶ群が，グラフの素朴な問題を調べることに役立つことが実感できる内容だったと思う．

C：講義方法

オンラインによる演習だったため，毎回テキストの指定範囲を各自読んでもらい，課題をレポートとして提出させた．テキストを読む際にはまとめのノートをきちんと作るよう指示した．
課題としては，テキストの内容の理解の補助になるようなもの（具体的な例の計算やテキストの行間を埋める問題，テキストの定理を適用して解く問題など）を出した．また何度かまとめノートや指定範囲の議論の流れの要約なども提出してもらった．黒板等を用いた実際の発表ができなかったので，セミナーで発表することを想定して原稿を作り，各自発表の練習をせよという課題も 2 回出した．レポートはコメントをつけて返却し，略解を NUCT にあげた．
特にオフィスアワーなどは設けず，質問は NUCT を用いて教員に連絡をとるか，レポートに質問を記入することとした．NUCT のフォーラムに感想や質問など何でも良いので書き込むことを毎回課題として出したので，フォーラムで質問する学生が多かった．
講義アンケートの結果を見ると演習の後半（4, 5 章）の内容は難しいと感じた学生が多かったようで，そのためか期末アンケートでは半数以上が課題の量は多くて大変だったと回答していた．

D：評価方法

○評価方法

レポートが 4 回以上不提出の場合は「欠席」とした．それ以外の学生についてはレポートを毎回 A,B,C などで評価し，その評価をもとに成績評価を行った．レポートを評価する際には，テキストの内容を正しく理解しているか，説明が過不足なく適切かなどを重視して評価した．最後までレポートを提出した学生は皆合格した．

○最終成績はどうであったか

評価	計
秀	3
優	7
良	3
可	10
不可	0
欠席	5
計	28

E：分析および自己評価

・扱ってる内容はほとんど予備知識を必要としない数え上げの問題が多く，多くの学生にとって興味を持ちやすかったと思われる．しかし最後まで内容を理解できる学生と（はじめから，もしくは 4, 5 章を）あまり理解できない学生とに別れたようで，成績も良の学生が少なく，優以上 10 人，可 10 人と 2 極化した．
・セミナーでテキストを読むことを想定しているので，テキストの論理を行間なく理解する，どうしてもわからない箇所はどこがわからないかを明確にする，ということを繰り返し伝えた．提出されたまとめのノートなどを見るとテキストをほぼそのまま訳しているようなものも多く見ら

れたため，内容を理解した上で自分の言葉でまとめることも強調した．徐々にそれらを意識してテキストを読む学生が増えていったようである．
・英語のテキストを初めて読む学生も多かったようだが，演習が進むにつれ英語の文章にはだいぶ慣れてきたようであった．ただし内容を正しく理解していない学生の場合，一語一句直訳しようとして数学的な用語に辞書に出てきた訳をそのままあてているレポートもしばしば見られた．
・質問は NUCT のフォーラムで受け答えることが多かったが，他の学生もそれを見て理解に役立てているようであった．
・最初の数回で提出しなくなった学生以外は最後までレポートを提出しており，提出率は予想より良かった．
・合格基準や評価方法は初回に学生に伝え，例外は作らず公正に適用した．

★各教員ごとに結果報告の作成が行われているので個別の内容についてはそちらを参照のこと。

Ａ：基本データ

科目名　応用数理 I/社会数理概論 I（共通分）

担当教員　・トヨタファイナンス株式会社 田中　祐一
・アイシン精機株式会社 間瀬　順一

サブタイトル

単位　計 1/計 2 単位　選択

対象学年　3 年生・4 年生・大学院

レベル　2

教科書　★各担当分参照のこと

参考書　★各担当分参照のこと

コメント　連携大学院制度に基づく講義（3 回× 5 名によるオムニバス形式）

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★	★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	37	10	25	6	0	0	78
合格者数 (人)	0	0	33	7	25	4	0	0	69

学生の参加状況

★各担当分参照のこと

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

★各担当分参照のこと

C：講義方法

本講義では、NUCT でのオンデマンド式講義を行った。
通常は毎講義後にコミュニケーションシートを学生に記入させ、これを出席のエビデンスとしたが今期は遠隔講義のため履修者は全て一律出席とみなした。
最終講義に NUCT にて回収した講義アンケートは将来への参考資料とする。
レポート提出も講義アンケート同様 NUCT にて行った。

★各担当分参照のこと

D：評価方法

○評価方法

社会人との直接交流を重視し、出席点に傾斜配分する。詳細は下表のとおり。

		大学院生	学部生
オムニバス形式での最終成績決定方法		３名分全体で 100 点満点として評価する。	
配分	出席点	今期は遠隔講義のため履修者は全て一律出席とみなした。	
	学習成果点	45 点（1 教員当たり 15 点、3 名分を合計する）	
満　点		100 点 ：令和 1 年度入学生	100 点
成績	S		100 点〜90 点
	A	100 点〜90 点	89 点〜 80 点
	B	89 点〜 80 点	79 点〜 70 点
	C	79 点〜 70 点	69 点〜 60 点
	不可	69 点以下 （ただし、出席点＞0）	59 点以下 （ただし、出席点＞0）
	欠席	出席点≦ 0	出席点≦ 0
		100 点：令和 2 年度入学生〜	
成績	A+	95 点以上	
	A	90 点以上	
	B	80 点以上	
	C	75 点以上	
	C-	70 点以上	
	不可	69 点以下 （ただし、出席点＞0）	
	欠席	出席点≦ 0	

★各担当分参照のこと

○最終成績はどうであったか

評価	3 年生	4 年生	M1	M2	その他	計
S	23	3	—	—	0	26
A+	—	—	17	—	0	17
A	4	3	3	4	0	14
B	5	1	2	0	0	8
C	1	0	3	0	0	4
C-	—	—	0	—	0	0
不可	4	3	0	2	0	9
欠席	0	0	0	0	0	0
合計	37	10	25	6	0	78

E：分析および自己評価

★各担当分参照のこと

A：基本データ

科目名　応用数理 I／
社会数理概論 I（その 1：田中分）

担当教員　トヨタファイナンス（株）
田中 祐一

サブタイトル　金融業界リテール分野における数学的資質及び考え方の活かし方

単位　2 単位　選択

対象学年　3 年生／4 年生／大学院

レベル　2

教科書　なし

参考書　なし

コメント　連携大学院制度に基づく講義
講義日：5/15(金)、5/22(金)、5/29(金)、6/3(水)、6/5(金)

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★	★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	37	10	25	6	0	0	78
合格者数 (人)	0	0	33	7	25	4	0	0	69

学生の参加状況

レポート提出数は毎回、60 人弱で安定していた。毎回だが、水曜開催になると減る。

B：コースデザインとの比較、引継事項

将来、製造業以外の民間企業に進もうと考えている学部生・大学院生の皆さんに、『数学的資質および考え方』がどのように活用されているか」を自らの体験を題材に理解して頂くことが目的の講義。特に、”就職活動で役立つ”『数学的資質および考え方』を沢山盛り込んでいる。題材が変わっているが、コースデザインに従った内容で講義できたと思っている。。

Ｃ：講義方法

クレジットカード会社に就職を志望したところから始まり、就職活動→入社そして初仕事という流れの中で、どのように『数学的資質および考え方』を役立てるかを疑似体験するという方法で講義を進めた。具体的には以下の通り。

（１）就職活動
　ア）エントリーシート作成
　イ）面接
　ウ）グループディスカッション発表
（２）初仕事　　企画書作成

Ｄ：評価方法

○評価方法

下表のように評価対象と点数を設定し、評価した。評価方法の詳細は、事前に説明した。

1. エントリーシート　　３点　　全項目が埋まっているかどうか
2. 面接　　３点　　最後まで説明できるかどうか
3. グループディスカッション 1　　３点　　発表できるかどうか
4. グループディスカッション 2　　３点　　発表がまとまっているかどうか
5. グループディスカッション 3　　３点　　内容のある発表かどうか

評価は「演習で作成した資料のまとまり具合」「演習時の発表の理路整然具合」を基準にした。資料内容、発表ともに「独善」に陥らず、相手にどれだけ判りやすく伝えようとしているか、その姿勢を総合的に最終評価に結びつけた。講義中に課したレポートを時間を掛けて読むことにより、従来同様に公平に評価できたと考えている。

○最終成績はどうであったか

レベル	評価※	3 年生	4 年生	M1	M2	計
S	23	3	—	—	0	26
A+	—	—	17	—	0	17
A	4	3	3	4	0	14
B	5	1	2	0	0	8
C	1	0	3	0	0	4
C-	—	—	0	—	0	0
不可	4	3	0	2	0	9
欠席	0	0	0	0	0	0
合計	37	10	25	6	0	78

E：分析および自己評価

学生の理解度はとても高かったと分析している。他の学科と異なり、「数学が実社会で役立っている」と学生はなかなか実感しにくいもの。本講義では実際に当社で使用している資料を用い、就職活動から初仕事までを疑似体験させた。学生は数学を専攻しているが故、浮世離れした毎日を送っている。そんな学生にとって、就職活動・初仕事など、間違いなく半年後・２年後に自分に関係ある題材と、数式を一切使わず日本語だけで数学を語るという講義スタイルは、強烈なカルチャーショックだったと思う。反発され参加者が減っていくことを毎年覚悟しているが、今年も毎回のレポート提出数はそれほど減らなかったし、毎回課したレポートと発表の内容も回を重ねるごとに良くなっていった。これは学生が前向きに講義に取り組む姿勢があってのこと。だから、評価も結果的に高くなった。毎年同じ感想を述べているが、こんな学生を相手に講義するのは楽しい。今回は NUCT を使った講義だったので、準備が大変だったが、わざわざ時間を割く価値があると思う。

A：基本データ

科目名　応用数理 I／
社会数理概論 I（その 2：間瀬分）

担当教員　アイシン精機株式会社
間瀬 順一

サブタイトル　実践ソフトウェアエンジニアリング

単位　2 単位　選択

対象学年　3 年生／4 年生／大学院

レベル　2

教科書　なし

参考書　ソフトウェアエンジニアリング基礎知識体系 -SWEBOK V3.0-

コメント　連携大学院制度に基づく講義
講義日：6/19(金)、6/24(水)、6/26(金)、7/3(金)、7/10(金)

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★	★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	37	10	25	6	0	0	78
合格者数 (人)	0	0	33	7	25	4	0	0	69

学生の参加状況

5 回の課題提出者は、60 人、56 人、56 人、47 人、52 人でした。途中での大きな変化はなかったと考えています。

B：コースデザインとの比較、引継事項

C：講義方法

資料を配布して、資料に記載してある演習を実施していただく。合わせて毎回課題を提示して、1 週間後に設定した期限に提出していただいた。

D：評価方法

○評価方法

毎回、提示した課題に対して 3 点満点で評価を行い。5 回の合計 15 点満点を評価点としました。

○最終成績はどうであったか

評価	3 年生	4 年生	M1	M2	その他	計
S	23	3	—	—	0	26
A+	—	—	17	—	0	17
A	4	3	3	4	0	14
B	5	1	2	0	0	8
C	1	0	3	0	0	4
C-	—	—	0	—	0	0
不可	4	3	0	2	0	9
欠席	0	0	0	0	0	0
合計	37	10	25	6	0	78

E：分析および自己評価

学生から、量が多い、専門用語が分からなかったとの意見を多くいただいた。対面講義では、講義の分量も調整できますし、学生の理解度が下がれば補足もできます。非対面形式の講義の弱点を指摘としていただいたと考えています。一方、インターネットリソースを引用したことについては、理解しやすかったとの意見もいただき、非対面の形式自体は、可能性があると考えています。

A：基本データ

科目名　幾何学続論／幾何学概論 I　　担当教員　松尾　信一郎
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　4 年生／大学院
レベル　2

教科書　J. W. ミルナー 微分トポロジー講義 丸善出版 2012 年
J. W. Milnor, *Topology from the differentiable viewpoint*, Princeton, 1997
参考書　志賀浩二 多様体論 岩波基礎数学選書 1990
John Lee, *Introduction to Smooth Manifolds, Second edition*, GTM 218, 2012
Frank W. Warner, *Foundations of Differentiable Manifolds and Lie Groups*, GTM 94, 1983
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	24	36	0	0	0	60
合格者数 (人)	0	0	0	11	24	0	0	0	35

学生の参加状況

毎回レポートを課したが，平均提出者数は 25 人程度だった．

B：コースデザインとの比較、引継事項

講義の目的は，滑らかな多様体を自由自在に扱えるようになるために「座標の取り方に依存しない」という言明に込められた含蓄の深みを理解すること．講義内容は Milnor の教科書に沿ったものの予定で，実際の講義では写像の mod2 次数まで説明した．

C：講義方法

オンライン講義である．詳しい講義資料を毎回配布して，課題を毎回課して，質問はメールで随時受け付けた．講義資料を読み込む際の注意点を逐次述べた．
多様体のような基礎的なものを理解するためには一人でじっくり講義資料を読み込む形式は，本当に理解したい人にとっては，むしろ，よいことだったかもしれない．ただ，黒板形式と違って，絵を描いて説明する機会が格段に少なくなってしまう．

D：評価方法

○評価方法

毎回課しているレポートの提出状況と内容により総合的に評価した．

○最終成績はどうであったか

評価	4 年生	M1	計
優	9	14	23
良	0	2	2
可	2	8	10
不可	12	10	22
欠席	1	2	3
計	24	36	60

E：分析および自己評価

今回初めて多様体論を教えることになり，Milnor 先生の伝説の講義録を教科書として採用したが，それは正解だった．多様体は Euclid 空間の部分集合として教えるのがよいのではないか．抽象性が下がるので，むしろ座標変換などの概念に脳みそのリソースを集中できるように見える．
また，レポートを提出している学生は固定メンバーだったが，その者たちは積極的に学習していたようだ．評価は公正に実行し，合格基準は予め学生に公表し，その通りに実行し，例外はなかった．

Ａ：基本データ

科目名　確率論 III ／確率論概論 III　　担当教員　中島　誠
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　4 年生／大学院
レベル　2

教科書　講義ノート http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~nakamako/assets/files/Probability.pdf

参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	総数
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		
受講者数 (人)	0	0	0	12	21	7	0	0	40
合格者数 (人)	0	0	0	3	15	2	0	0	20

学生の参加状況

毎回 Zoom を用いて講義を行なった. 途中から 5 月半ば辺りで Zoom 解説への参加者数は 18 名程度で安定した.

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

測度論的確率論の基礎知識の習得を目標とし, 大数の法則, 中心極限定理の証明まで与えた.

Ｃ：講義方法

講義は事前に講義ノートを公開し各自自習できる様にしておいた. また各回終了時に次回の講義で扱う部分を周知するようにした.
講義自体は Zoom を用い, 事前に用意しておいたスライドを画面共有し書き込む形で進めた. また各回講義の内容に関するレポートを課すことで講義の復習を促した.

D：評価方法

○評価方法

各回のレポートおよび期末レポートにより成績評価をおこなった．各回のレポートで講義の内容の基本的な内容の理解度を確認し, 期末レポートによりその習熟度の確認を行なった.

○最終成績はどうであったか

評価	4 年生	M1	M2	計
秀	0	2	—	2
優	1	2	0	3
良	1	3	2	6
可	1	8	0	9
不可	0	2	0	2
欠席	9	4	5	18
計	12	21	7	40

E：分析および自己評価

昨年度までの傾向から毎回レポートを課すことが内容の定着に効果的であると判断し, 2020 年度はレポートを毎回課すことにした．これにより実際に例年より単位の取得率は高くなっている．成績評価の方法は初回の授業で述べたとおりにした．また成績に関しても例外は作らずに公正に評価を行なった.

A：基本データ

科目名	Analysis I/Introduction to Analysis IV	担当教員	Johannes Jaerisch
サブタイトル	Fractal Geometry	単位	2 単位　選択
対象学年	4 年生, 大学院		
レベル	2		

教科書　K. Falconer. Mathematical foundations and applications. Third edition. John Wiley and Sons, Ltd., Chichester, 2014
Y. Pesin, V. Climenhaga. Lectures on Fractal Geometry and Dynamical Systems, AMS 2009.

参考書　M. Barnsley. Fractals everywhere. Academic Press, 1988
A. Besicovitch. On the sum of digits of real numbers represented in the dyadic system. Math. Ann. 110 (1934)

コメント　Online Course using NUCT and Zoom.

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	6	5	3	0	0	14
合格者数 (人)	0	0	0	2	3	2	0	0	7

学生の参加状況

The average number of students in the class was 8. The number of long-absent students was 6.

B：コースデザインとの比較、引継事項

This was an introductory course on Fractal geometry. The aim was to introduce mathematical concepts and ideas to deal with highly irregular fractal sets and to study relations between topological, metric and measure-theoretic properties of subsets of Euclidean space. As announced in the course syllabus, topics of the course included: Box dimension, Hausdorff dimension, Mass distribution principle, first examples of Iterated function systems and Bowen's formula, interplay of fractal geometry and dynamics. Moreover, we briefly discussed a result of Besicovitch on digit frequencies, and fractal properties of Brownian trajectories. A further goal was to enable the students to improve their ability to communicate in English.
The course objectives have been accomplished through interactive weekly online lectures (zoom), lectures notes, exercises, and discussion. The textbook of Falconer was very useful.

C：講義方法

This was an online course with no face-to-face interaction. The course contents was available in my lecture notes. During my weekly online lecture, I have explained the big picture as well as the main technical difficulties of the theory. I have prepared three major homework assignments which were used to monitor and evaluate the students understanding. After scoring the students solutions of the homework problems, we have discussed the solutions in joint zoom sessions. Students were asked to present solutions. If necessary, I have supplied written solutions to the homework problems. There was also a larger number of (mostly smaller) problems and assignments available in the lecture notes, which were intended for self-learning. Students had the opportunity to ask questions during the weekly zoom sessions. Asking questions and discussion was also possible via NUCT.

D：評価方法

○評価方法

The evaluation of the students was based on three written reports. The homework assignments are available as PDF in NUCT.
The division of grades is S=100-90 marks、A=89-80 marks、 B=79-70 marks、C=69-60 marks、F = 59-0 marks.

○最終成績はどうであったか

Grade	4th	M1	M2	Total
S	0	—	—	0
A	1	2	2	5
B	1	0	0	1
C	0	1	0	1
F	0	1	0	1
Absent	4	1	1	6
Total	6	5	3	14

E：分析および自己評価

The homework solutions have been (with few exceptions) very good. Questions and comments of students have shown that the course was successful, course objectives have been achieved, and that the students took this course very serious. I think the interplay of interactive online lectures, lectures notes, exercise and discussion has worked out very well.
The students' feedback has shown that an interactive online lecture is considered very helpful (in particular, the opportunity to ask questions immediately). I think that also the discussion of problems has contributed to the student's learning progress. If I teach this course again, I will try to further promote interactivity/discussion during the online classes. For instance, this may be achieved by reserving more time for discussion of homework solutions or additional exercise sessions.

A：基本データ

科目名	代数学 III /代数学概論 III	担当教員	Hesselholt, Lars
サブタイトル	Representation theory	単位	2 単位　選択
対象学年	4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書　Ernest B. Vinberg, Linear Representations of Groups, Birkhäuser/Springer, 2010.
参考書　特になし.
コメント　特になし.

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	7	12	9	0	0	28
合格者数 (人)	0	0	0	2	6	3	0	0	11

学生の参加状況

レポートを提出したのは 17 名であった.

B：コースデザインとの比較、引継事項

Here is a list the content of the 15 lectures: 1) Introduction and examples. 2) Complete reducibility and semisimplicity. 3) Unitarity of finite dimensional complex representations. 4) Dual representation, tensor product of representations. 5) Extension and restriction of scalars. 6) Schur's lemma and its applications. 7) Character theory for finite groups. 8) Transitive group actions. Schur orthogonality. 9) Six-functor formalism for $\mathrm{QCoh}([G\backslash X])$. 10) Induction and restriction. 11) Representations of symmetric groups. 12) The classical groups. 13) The Peter-Weyl theorem. 14) Smooth manifolds. 15) Lie groups.

C：講義方法

Video recorded lectures were posted on Google Drive with links shared via NUCT. Lecture notes were uploaded to NUCT along with weekly problem sets.

D：評価方法

○評価方法

Problem sets were assigned and graded weekly. Grades on the 14 problem sets, which were weighted equally, were used to calculated a final numerical grade. A letter grade was assigned from the numerical grade, using the relevant Nagoya University grade scales. Two M2 students received an A grade, which is the highest grade for M2 students, but they both had a perfect 100 points on their final numerical grade.

○最終成績はどうであったか

評価	4 年生	M1	M2	計
S	1	0	0	1
A+	0	2	0	2
A	0	2	2	4
B	0	1	0	1
C	1	1	1	3
C-	0	0	0	0
D	0	0	2	2
F	0	4	0	4
W	0	2	0	2
欠席	5	0	4	9
計	7	12	9	28

E：分析および自己評価

The level of the course appeared to be appropriate. Lectures 1–8 followed the textbook quite closely, whereas Lectures 9–15 were advanced. A few students stopped handing in problem sets early on (and received a D or an F grade), but those who remained did not have trouble adjusting to the more advanced level of the latter half of the course.

A：基本データ

科目名　幾何学 III ／幾何学概論 III　　担当教員　納谷　信
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　4 年生／大学院
レベル　2

教科書
参考書　講義ノートで以下の文献を挙げた.

酒井隆, リーマン幾何学, 裳華房, 1992.
加須栄 篤, リーマン幾何学, 培風館, 2001.
John M.Lee, Riemannian manifolds, Springer, 1997.
P. Bérard, Spectral geometry: direct and inverse problems, LNM 1207, 1986.
M. Berger, P. Gauduchon, E. Mazet, Le spectre d'une variété riemannienne, LNM 194, Springer, 1971.
D. Gilbarg-N.S.Trudinger, Elliptic PDE of second order, Springer, 1983.

コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	12	17	6	0	0	35
合格者数 (人)	0	0	0	3	15	3	0	0	21

学生の参加状況

課題提出者数は, 4 年生は当初 5 名程度だったが, 数回後に 3 名となり, その後一定であった. 大学院生は, 最初からほぼ一定で 17-19 名だった.

B：コースデザインとの比較、引継事項

初回の講義ノートより: 「この講義のテーマは幾何解析入門です. 講義の目的は, 幾何的対象を解析的手法を利用して研究する場合に前提となる極めて基本的な事項 (例えば, ラプラス作用素の定義や性質) を習得してもらうことです. ただ枠組みだけを講義するのではつまらないので, 応用例として極小曲面などを扱うことにします. 極小曲面は石鹸膜の数理モデルであり, 解析的手法による幾何研究の原型といえる素材です.」

最終回の講義ノートより: 「この講義で取り扱った項目のうち主要なものを列挙しておきます.

- Riemann 計量, Levi-Civita 接続, Riemann 曲率テンソル
- ヘッシアン, ラプラシアン (固有値, 固有関数)
- Lichnerowicz-小畠の定理, Bochner の公式
- 最大値原理, $\mathbf{R}^N$ 内の極小部分多様体に関する凸包定理
- S^N 内の極小部分多様体, 高橋の定理
- λ_1 の最大化, Nadirashvili の定理
- Poisson 方程式, Green 関数

当初の予定では, 変分法の観点から極小部分多様体や調和写像を取り扱うことを念頭においていました. (中略) 基本事項の説明にかなりの時間を割くことになったため方針転換し, 変分法に踏み込むことはやめて, ラプラシアンを中心に据えてその固有値や極小部分多様体との関係について紹介することにしました. もう 2 回ほど講義回数があれば, 最大値原理の目覚ましい応用例として, 次の Alexandrov の定理を紹介して証明するつもりでした. 」

C：講義方法

講義は PDF ファイルを NUCT に毎週 1 回アップロードし, それを読んでもらって, 課題に取り組んでレポートを提出してもらうという形で進めた. また, 3 回ほど Zoom で質疑応答を行った.

D：評価方法

○評価方法

各回ごとの課題提出と期末レポートによって評価を行った. 評価方法の告知が遅れた (7 月初旬になった) ので, 受講者の不利益にならないよう, 課題提出と期末レポートの比重を 2 通りにして点数を出し, よい方の数値によって評価した.

○最終成績はどうであったか

評価	4 年生	M1, 2	計
S/A+	1	1	2
A	1	10	11
B	1	3	4
C	0	2	2
C−	0	2	2
D/F	0	0	0
欠席	9	5	14
計	12	23	35

A+, C− は M1 のみ.

E：分析および自己評価

課題は講義ノートの行間を埋める程度の簡単なものに留めるようにしたが, たまに難しいことがあったようである. 多くの受講者はよく取り組んだと考えているが, 講義内容の理解のレベルにはある程度差があったように思う.
Zoom による質疑応答の時間をとることにしたが, 3 回しか実施できなかった. もっと計画的に 5, 6 回実施したかった. 参加者が少なかったので, より効果的なやり方を考えるべきだったかもしれない.
評価は公正に実行し例外は作らなかった. 合格基準は (7 月初旬になってしまったが) あらかじめ学生に告知した.

A：基本データ

科目名　数理物理学 III ／数理物理学概論 III　　担当教員　浜中　真志
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　4 年生／大学院
レベル　2

教科書　指定なし
参考書　いろいろな本を参考書として挙げたが，講義を進める上で多少なりとも参考にしたのは以下の本である．
[1] 山本 義隆，中村孔一「解析力学 I，II」朝倉物理学大系.
[2] 砂川重信「量子力学」(岩波書店, ハードカバー版).
[3] 風間 洋一「相対性理論講義」 現代物理学入門講義シリーズ 1 (培風館).
[4] 茂木 勇, 伊藤 光弘,「微分幾何学とゲージ理論」(共立出版).
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	14	24	7	0	0	45
合格者数 (人)	0	0	0	6	22	3	0	0	31

学生の参加状況

毎回の NUCT での課題提出を出席と解釈すると, 最初から最後まで 30 人の学生さんが出席していたことになる. (例年は 30 人から単調減少して最後は 15 人程度となる.)

B：コースデザインとの比較、引継事項

2014 年外部評価資料の研究科総括編 33 ページに「数理物理学 I：解析力学／量子力学」,「数理物理学 II：場の理論」なる記述がある．これに基づき，この講義ではまず解析力学／量子力学を一通り解説し，後半に特殊相対論と電磁気学・ゲージ理論を概説することにした．数学的側面や発展した話題についても少し触れた．

C：講義方法

生まれて初めてのオンライン講義ということで講義方法について非常に思い悩んだ. 4 月当初の学生さんのネット環境についてのアンケート結果で月数ギガバイト契約の学生さんが少なからず含まれることを考慮して, 動画配信や重い配布資料は良くないと判断し, まずは pdf での手書きの講義ノート＆音声解説ファイルというラジオ講座形式を採用した. 学習院大学の田崎春明氏の「遠隔授業教材作成について（教員向けメモ)」を参考にし, 音声ファイルの圧縮などに最大限力を注いだ. 手書きノートは MetaMoji Note Lite という iPad の無料アプリを用いた.
一応毎週金曜日 10 時半までに講義資料を NUCT に掲載し, 当日は講義時間中 NUCT にログインし質問やハプニングなどがないかどうかメッセージなどをまめに確認した.
講義で扱った内容は以下の通り：

4/17(金)　数学と物理学
4/24(金)　ニュートン力学
5/01(金)　ラグランジュ形式の力学
5/08(金)　変分原理
5/15(金)　対称性と保存則
5/22(金)　ハミルトン形式の力学
5/29(金)　ポアソン括弧
6/05(金)　前期量子論
6/12(金)　量子力学の基本原理
6/19(金)　正準交換関係、不確定性原理
6/26(金)　シュレーディンガー方程式の解法
7/03(金)　物理法則と時空の対称性
7/10(金)　特殊相対性理論
7/17(金)　テンソル・相対論的定式化
7/31(金)　ゲージ理論

D：評価方法

○評価方法

日々の「課題」とレポート問題とで評価した. 日々の「課題」は取り組めば比較的すぐに分かる問題を 1，2 問で構成し, 合計 50 点とした. レポート問題はじっくり取り組む問題とし, 合計 19 問 (配点 200 点以上) 出題した. 最後にまとめて提出してもいいし, まめに小分けして提出してもいいことにした. 課題をすべて提出しレポートを大問 1 問完答すれば単位を与える (60 点以上) と最初に明言した.
理学部数理学科・大学院多元数理科学研究科成績評価基準に基づき成績を算出した. 今回は 3 種類の成績基準が混在し, やや戸惑った.

○最終成績はどうであったか

最終成績は以下の通りであった. (アルファベット) の成績は新入学生の M1 に適用される. 評価は公正に行われた.

評価	4 年生	M1	M2
秀 (A+)	5	10	—
優 (A)	0	6	1
良 (B)	0	6	1
可 (C)	1	0	1
不可	1	0	0
欠席	7	2	4
計	14	24	7

E：分析および自己評価

まず講義形式としては結局最後まで一貫してラジオ講座形式を採用した．名古屋大学が WiFi ルータの無料配布に動き出すまでに時間がかかったことと, 学生さんのご意見の中で動画にしてほしいというものがほとんどなく, このまま継続してほしいというものが多かったことによる．好きな時間に取り組めて好きなだけ時間をかけて学習できるという点が評価されたようだが, 動画との情報量の違いなどいろいろと心配はあった．講義ノートのどの式を指すのかを口頭で説明するときに苦労した．また質問の受付をどうするかは大きな課題であった．

分量としては 90 分で講義ノート 3 枚が適量だった．実際 4 枚だった週はノート写すのに 2 時間かかったと言われた．音声もおそらく 30 分ぐらいが適量だろうと思う．(普段の対面講義でいかに沈黙の時間, 板書の時間が多いかということであろう.) ただ雑談などに熱が入ると 50 分ぐらい話してしまったこともある．大いに反省している．音声ファイルの作成には実に面倒な手順を踏んだ (詳細は 2 年前期数学演習の講義結果報告に書かれてある)．講義ノートの清書作成にも 1 ページ 1 時間以上かかった．

4 年生・大学院共通講義のため NUCT のページが 2 つに分かれていた．私が知らないだけかもしれないが, 「お知らせ」以外は同じ操作をページごとに反復しないといけないのは不便だった．たまに障害が発生することもあったが, そのときはバックアップホームページが役に立った．

講義内容については, 4 月はニュートン力学, 5 月は解析力学, 6 月は量子力学, 7 月は特殊相対論 (とゲージ理論), とメリハリ？ がついた．ただもちろん真面目に取り上げれば 2 年かかる内容であり, 当然取捨選択が激しく行われている．特に 5 月で古典力学を終わらせるため, ハミルトン形式については導入部分しか議論していない．量子力学につなげるためにポアソン括弧の定義を与えたかっただけである．6 月に入ると内容が難しくなり, かつ一回分のノート量も少し増えてしまった．強引に 3 ページにおさめても高密度のノートとなってしまい見づらかったかもしれない．7 月の特殊相対論はノート 4 ページになってしまい, 多くの学生さんがついてこれなくなってしまった可能性がある．実際, 特殊相対論のレポート問題に手をつけてくれた学生さんは例年よりかなり少なかった．銀河鉄道に乗ったメーテルと鉄郎が $(\sqrt{3}/2)c$ の相対速度ですれ違う際物品を受け渡しするという定番問題 (ツッコミは禁止) は, 今年はヒントをノートに書くことを控えたため, 想定しない解答が目立った．(ちなみに今年は物品を「アビガン」にしたのだが, これが悪かったのかもしれない．)

数学と物理の価値観の違い・学習する上での注意点などについては，自分の経験に基づき, ことあるごとに強調した．このような (歴史やエピソードも含めた)「雑談」は, 学生にはちょっとした一息にもなり, 案外好意的に受け入れられていたようだ．

学生さんの様子が直接目には見えなかったが, 毎週の課題で「分かりません」と書いた学生さんにはヒントを与えるなど, 少しちょっかいを出した．するとたまに反応が返ってきた．このようなささやかなコミュニケーションのせいかなのは分からないが, わりと意欲的に毎週取り組みを見せて

くれる学生さんが多かった．ご質問・ご意見なども 2 年前期の数学演習と比べるとはるかに多くいただいた．レポート提出率・提出量は空前の多さで採点はとても大変だったが楽しかった．最後まで付き合ってくださった学生さんにこの場をお借りして感謝申し上げたい．

A：基本データ

科目名	数理科学展望 III /数理科学展望 I	担当教員	Hesselholt, Lars
サブタイトル	Linear algebra over general rings	単位	2 単位　選択
対象学年	4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書　授業ノート.
参考書　特になし.
コメント　Part II 担当

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	8	14	2	0	0	24
合格者数 (人)	0	0	0	1	7	0	0	0	8

学生の参加状況

私のパートでレポートを提出したのは 9 名であった.

B：コースデザインとの比較、引継事項

This part of the course sought to give a thorough introduction to linear algebra over general rings, illustrated with special cases of increasing degree of complexity. The first lecture introduced rings and modules and proved that every vector space over a division ring admits a basis. The second and third lecture concerned simple and semisimple rings and their classification. The fourth lecture discussed representation theory, in general, and the complex representation ring of a finite cyclic group, in particular. The discrete Fourier transform and the elementary fermions of the standard model were discussed as examples. The final lecture concerned Dedekind rings and the ideal class group.

C：講義方法

Video recorded lectures were posted on Google Drive with links shared via NUCT. Lecture notes were uploaded to NUCT along with weekly problem sets.

D：評価方法

○評価方法

In my own part, problem sets were assigned and graded weekly. Grading for the full course was assigned as follows: The lecturer of each part calculated a numerical score of a maximum 100 points for his part. From these three numerical scores, a final numerical score was calculated as half of the sum of the two largest of the three scores. From this final numerical score, a letter grade was assigned as enumerated in the table below.

○最終成績はどうであったか

評価	4 年生	M1	計
A+	0	0	0
A	1	4	4
B	0	0	0
C	0	3	3
C-	0	0	1
O	7	7	14
計	8	14	15

E：分析および自己評価

This year, the number of undergraduate students that followed the course were smaller than usual, and only one undergraduate student passed (with an A grade). Students that do not major in mathematics were also notably absent this year.

A：基本データ

科目名	数理科学展望 III ／数理科学展望 I	担当教員	藤原　一宏
サブタイトル	Topics in Galois theory	単位	2 単位　選択
対象学年	4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書　特になし

参考書　著者名, 書名, 出版社, 2003.
Klein, F. , Lectures on the icosahedron and the solution of the fifth degree, Cosimo Inc, 2007

コメント　Part I 担当

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	8	14	2	0	0	24
合格者数 (人)	0	0	0	1	7	0	0	0	8

学生の参加状況

私のパートでレポートを提出したのは 7 名であった.

B：コースデザインとの比較、引継事項

正多面体と関連したガロア理論における具体例を与えることを目標とした. 群および群作用の初等的な話から始め, 球面と射影直線との関係, 有限群による不変式の具体例まで説明した. モジュラー形式との関係は付録として述べるに留めた.

C：講義方法

今年度の特殊事情のため講義は NUCT 上で行われた. Part 1 担当であったため, 履修者が出揃っておらず, 準備時間もなかったので Video archive などの方法は取らなかった.

D：評価方法

○評価方法

毎回数問の問題を出し，5 回の講義終了後最低 2 問分の解答を提出することをレポートとした．ほぼ全問解答した人もいたが, 2 問分を完全にといている場合 80 点とし, 100　点満点で採点した．各パートの評価からの全体評価の方法については Hesselholt 担当分を参照のこと．

○最終成績はどうであったか

評価	4 年生	M1	計
A+	0	0	0
A	1	4	4
B	0	0	0
C	0	3	3
C-	0	0	1
O	7	7	14
計	8	14	15

E：分析および自己評価

ターゲットになっている対象者 (NUPACE, G30, etc) がもう少し増えるといいと思う．

A：基本データ

科目名	数理科学展望 III ／数理科学展望 I	担当教員	Le Gall François
サブタイトル	Algebraic Complexity Theory	単位	2 単位　選択
対象学年	4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書　特になし

参考書　P. Bürgisser, M. Clausen, M. A. Shokrollahi, Algebraic Complexity Theory, Springer, 1997.

コメント　Part III 担当

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	8	14	2	0	0	24
合格者数 (人)	0	0	0	1	7	0	0	0	8

学生の参加状況

私のパートでレポートを提出したのは 6 名であった.

B：コースデザインとの比較、引継事項

Algebraic complexity theory（代数的計算複雑性理論）の基本的な概念の紹介を目標とした．具体的には，代数的計算の基礎から始めて，行列積を求めるアルゴリズムの構築方法と解析方法について説明して，最後にグラフ理論における行列積の応用例をいくつか紹介した.

C：講義方法

今年度の特殊事情のため講義は NUCT 上で行われた．毎週，講義の資料（講義のスライドなどの pdf ファイル）を NUCT に置いて，講義のビデオを私の HP に置いた.

D：評価方法

○評価方法

私のパートの 5 回の講義が終了した時点で、レポート課題を出した．そのレポートを 100 点満点で採点した．レポートを提出したのは 6 名であった．
なお，各パートの評価からの全体評価の方法については Hesselholt 担当分を参照のこと．

○最終成績はどうであったか

評価	4 年生	M1	計
A+	0	0	0
A	1	4	5
B	0	0	0
C	0	3	3
C-	0	0	0
O	7	7	14
計	8	14	22

E：分析および自己評価

講義の資料やビデオを HP に置くだけでは，学生の反応は全く分からない（学生がビデオを見ているかどうかすらわからない）ので，様々な工夫が必要である．今回はレポート課題にビデオを見ないと答えられないような問題もたくさん入れてみた．

A：基本データ

科目名	Topics in Mathematical Science I	担当教員	Serge Richard
サブタイトル	K-theory for C^*-algebras, and beyond	単位	2 単位　選択
対象学年	大学院		
レベル	2		

教科書

参考書　An Introduction to K-theory for C^*-algebras, M. Roerdam, F. Larsen, N. Laustsen, London Mathematical Society Student Texts 49, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.

コメント　Lecture notes and a website for this course are available at

http://www.math.nagoya-u.ac.jp/∼richard/Ktheorie.html

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年					★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	0	5	3	0	1	9
合格者数 (人)	0	0	0	0	5	3	0	0	8

学生の参加状況

Eight registered students attended the course on a regular basis. One NUPACE student had registered, but appeared only at 2 lectures. One additional M2 student attended all lectures, but had enough credits and did not register. In fact, he could not officially do it because the course had a similar name (Topics in Mathematical Science I) as a course of the year before, even though the content was completely different.

B：コースデザインとの比較、引継事項

The aim of this course was to develop K-theory for C^*-algebras and to provide enough information on cyclic cohomology in order to understand the notion of pairing between these two theories. The course was divided into 10 chapters, namely 1) C^*-algebras, 2) Projections and unitary elements, 3) K_0-group for a unital C^*-algebra, 4) K_0-group for an arbitrary C^*-algebra, 5) The functor K_1, 6) The index map, 7) Higher K-functors and Bott periodicity, 8) The six-term exact sequence, 9) Cyclic cohomology, 10) Application: Levinson's theorem.

In order to narrow the language gap, lecture notes have been provided to the students. All material is available on the mentioned website. A summary of the previous lecture has also been presented at the beginning of each lecture, and these summaries are available on the website.

C：講義方法

The course consisted in 14 lectures, all organized online through Zoom. The presentations were mainly done on a white board, but the support of a pdf document was also really useful.
The students were encouraged to ask questions before, during and after the lectures, but they rarely took these opportunities. They were also encouraged to show their face, but they did not do it, with a rare exception. The absence of visual interactions is one of the negative drawbacks of online lectures.

D：評価方法

○評価方法

The final grade was computed on the basis of a report written by the students either on the solutions of some exercises, or on the written presentation of some relatively free subjects. The attendance to the lectures has also been taken into account. Two students did not meet these requirements and received the lowest grade.

○最終成績はどうであったか

Grade	大学院	Total
A	5	5
B	1	1
C	2	2
F	1	1
Absent	0	0
Total	9	9

E：分析および自己評価

As already observed in the previous years, students seem happy when corrections or improvements are suggested on their reports. They all did their best for improving their reports. As expected it is more easy for them to communicate with me by emails instead of in front of the other students on Zoom.
The change of level (from 3 to 2) had certainly a positive impact on the course, with more students attending the lectures compared to the previous years.
The use of the same name for this course on two consecutive years should be clearly avoided. It prevents any student to take these courses twice, even if the contents are completely different.

A：基本データ

科目名　微分積分学 1　　担当教員　太田　啓史
サブタイトル　1 変数微積分　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　1

教科書　三宅敏恒　入門微分積分　培風館
参考書　杉浦光夫　解析入門 I　東京大学出版
　　高木貞治　解析概論　岩波書店

コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	72	3	0	0	0	0	0	3	78
合格者数 (人)	71	2	0	0	0	0	0	1	74

学生の参加状況

4,5,6 月にレポートや中間試験を NUCT 経由で行なった。数名を除いて提出していた。提出していない人はほぼ欠席。

B：コースデザインとの比較、引継事項

講義の目的：1 変数微積分の習得。講義内容：1 変数微積分。目的はおおむね達成できた。

C：講義方法

講義ノートに一部必要ページに音声を入れたパワポを毎週 NUCT にアップ。毎回教科書の演習問題を home work として指定し、自己学習のきっかけとす。レポート、中間試験。期末試験を NUCT 経由でおこなった。質疑応答はメールで行なった。例年より相談も含め質問は多かった。

D：評価方法

○評価方法

基本的に期末試験の成績により判断。それに中間試験とレポートの結果を加味する。その結果些細な計算間違いは除き、基礎的なこと（単調有界列の収束、テーラー展開、広義積分）がよく理解されているときは優で、やや理解不十分な場合は良、理解は不足しているが、いくつかの項目については理解している場合は可、理解がかなり不十分な場合は不可。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生他
秀	3
優	17
良	31
可	23
不可	2
欠席	2
計	78

E：分析および自己評価

例年にくらべ一部優から良、良から可に流れたようにみえる。秀不可の割合は大きくは変わらないように思われる。なお、試験がリモートなので持ち込み可のような試験にならざるを得ないが、期末試験で不必要なまでに酷似した答案が現れ、対応に苦慮した。レポート、中間試験等までさかのぼって精査した。同クラスの線形代数担当の方とも連携し情報共有をしたことは有用であった。

A：基本データ

科目名　微分積分学 I　　担当教員　白水　徹也
サブタイトル　サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　南和彦　「微分積分講義」裳華房, 2009
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	67	3	1	0	0	0	0	0	71
合格者数 (人)	63	3	1	8	4	0	0	0	79

学生の参加状況

4 月中は Zoom による live 講義を定時に行ったため 9 割程度の出席だったが、5 月からオンデマンド配信も合わせて行うことにして以降は 6〜7 割の出席だった。

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインにほぼ従った。ただし、微分方程式では応用例として感染症の数理モデルを扱い、3 回ほどかけて解説を行った。

C：講義方法

Zoom による提示の live 講義に加え、講義ノートの事前アップロード, 講義後の収録ビデオの配信を行った。live 講義では、PC 経由で iPad のアプリ (notability) を使うことで板書を実現した。また、chat による質問も随時受け付けた。学生の要望 (オンデマンド方式や復習用) により 5 月以降は講義を録画し、編集後に履修者に公開した。

D：評価方法

○評価方法

期末レポート結果とレポート提出状況をバランスよく採用した。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年生	3 年生	計
秀	9	0	0	9
優	8	0	0	11
良	21	2	1	24
可	25	1	0	26
不可	1	0	0	1
欠席	3	0	0	3
計	67	3	1	71

E：分析および自己評価

期末レポートで出題した感染症の数理モデルは難しかったようである。

A：基本データ

科目名　微分積分学 I　　担当教員　吉田　伸生
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　1

教科書
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	58	0	0	0	0	0	0	0	58
合格者数 (人)	53	0	0	0	0	0	0	0	53

学生の参加状況

講義形態は Zoom による解説．毎回 50 名程度が参加．課題は毎回ほぼ全員程度が提出．

B：コースデザインとの比較、引継事項

講義内容は以下のとおりである．
1 準備
2 連続公理・上限・下限
3 極限と連続 I
4 多変数・複素変数の関数
5 級数
6 初等関数
7 極限と連続 II 微分への準備
8 一変数関数の微分
9 積分の基礎
10 微積分の基本公式とその応用
11 広義積分

C：講義方法

Zoom による板書なしの講義ではあったが，教科書原稿を画面共有することで，通常の対面講義と遜色ない講義内容にできた．1, 2 週毎に講義録の練習問題から適切な問題を課題として出題した．

D：評価方法

○評価方法

課題点の累計で成績判定した．課題点を NUCT の成績簿に蓄積すると自動的に A+,A,B,C,C-,F の成績に振り分けられる．この振り分けは課題の提出状況，内容に照らしても受講者の到達度を十分反映する妥当なものと確認できたので，この振り分けを採用した．

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	M1	計
秀	0	—	0
優	18		18
良	29		19
可	15		16
不可	5		5
欠席	0		0
計	58		58

E：分析および自己評価

Zoom による講義への参加者は 50 名程度で，課題は毎回ほぼ全員が提出していた．受講者の多くは自習を含め，教科内容を一通り消化したように見受けられる．

A：基本データ

科目名　微分積分学 I　　担当教員　菅野　浩明
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　南 和彦, 微分積分講義, 裳華房, 2010.
参考書　三宅敏恒, 微分積分の演習, 培風館, 2017,
田島一郎, 解析入門, 岩波書店, 1981,
ハイラー・ワナー, 解析学教程, シュプリンガー東京, 2006.

コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	74	0	1	0	0	0	0	0	75
合格者数 (人)	71	0	1	0	0	0	0	0	72

学生の参加状況

NUCT を利用したオンライン授業だったので, レポート課題の提出状況を記載する．レポートの提出者数は 73, 73, 70, 69, 71, 72 名であった．

B：コースデザインとの比較、引継事項

講義の目的を

- 微積分学の基礎となる連続性、極限、収束といった考え方が「分かる」.
- １変数の微分積分学における基本的計算が「出来る」.
- 微分積分を用いて関数の性質を調べる方法を「身につける」.

として　NUCT に講義資料をアップロードする方法によるオンライン授業を行った．講義時間という制約がないため, シラバスで予定した内容は講義資料ですべてカバーした．提出されたレポート課題の結果から当初の目的は十分，達成できたと判断する．

C：講義方法

講義当日の正午をめどに, 毎回の講義内容をまとめた資料を NUCT にアップした．また, これとは別に教科書の演習問題やレポート課題の解答例もアップした．講義資料では, 適宜, 教科書の該当部分を明示して, 講義資料の補完また自宅学習の助けとなるように配慮した．なお, 講義開始時に, 講義用のノートを用意して各自で講義内容の要約をまとめたり、演習問題の解答を書き記したりすることを推奨した．講義内容やレポートの採点結果などに関する質問は主に NUCT のメッセージ機能を利用したメールのやり取りで行った．NUCT 上の記録では受信がのべ 51 件、送信がのべ 34 件である．（講義資料の誤植の指摘もあった．反省点である.）公開しているメールアドレスに直接, メールを送ってくる受講生もあったので, 実際のメールのやり取りは, この２割り増し程度と思われる．NUCT のフォーラム機能の利用も試みたが, こちらは数件のやり取りができただけで, あまり機能しなかった.

D：評価方法

○評価方法

６回のレポート課題成績（配点は 10, 15, 15, 20, 20, 20；前半の配点が低いのは期末試験を実施する可能性があったため, その分の配点を残しておいたためである．最終的に期末試験を実施しなかったため, 後半の配点が高くなった.）前半はオンライン授業の内容を理解しているかの確認が主な目的であり, 後半は成績評価のため, 一部発展的な問題も含めた.

○最終成績はどうであったか

評価	計
A^+	17
A	32
B	18
C	5
C^-	0
F	3
W	0
計	75

E：分析および自己評価

オンライン授業は, 初め, とまどうこともあったが, 想定したよりも機能したと思う．受講生のネット環境や IT リテラシーが多様であることは, オンライン授業を進める上で難しい問題である．例えば, レポート課題を 1 つの pdf ファイルにまとめてアップロードすることが求められていたが, 徐々に改善されたとは言え, 最後まで対応に苦労しているとみられる学生が数名いた．成績評価については, 当初, 期末試験を実施する場合と実施しない場合の２通りを提示していたが, 6 月半ばに期末試験を実施しないことを決めて学生に説明した． NUCT には課題の得点の集計機能があるので便利である．最終成績の判定は, これを利用して公正に行った.

A：基本データ

科目名　線形代数学 I　　担当教員　白水　徹也
サブタイトル　サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　南和彦「線形代数講義」裳華房, 2019
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	67	3	0	10	5	0	0	0	85
合格者数 (人)	64	3	0	8	4	0	0	0	79

学生の参加状況

4 月中は Zoom による live 講義を定時に行ったため 9 割程度の出席だったが、5 月からオンデマンド配信も合わせて行うことにして以降は 6〜7 割の出席だった。

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインにほぼ従った。

C：講義方法

Zoom による提示の live 講義に加え、講義ノートの事前アップロード, 講義後の収録ビデオの配信を行った。live 講義では、PC 経由で iPad のアプリ (notability) を使うことで板書を実現した。また、chat による質問も随時受け付けた。学生の要望 (オンデマンド方式や復習用) により 5 月以降は講義を録画し、編集後に履修者に公開した。

D：評価方法

○評価方法

期末レポート結果とレポート提出状況をバランスよく採用した。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年生	計
秀	17	0	17
優	29	0	29
良	10	2	12
可	8	1	9
不可	2	0	2
欠席	1	0	1
計	67	3	70

E：分析および自己評価

期末レポートが簡単にし過ぎたため、成績が見た目よくなった。

A：基本データ

科目名　線形代数学 I　　担当教員　中岡　宏行
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　三宅敏恒, 入門線形代数, 培風館, 1991
参考書　齋藤正彦著, 線型代数入門, 東京大学出版会, 1966

コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	61	0	0	0	0	0	0	0	61
合格者数 (人)	56	0	0	0	0	0	0	0	56

学生の参加状況

NUCT および NUSS を利用し、対面での講義は行っていない。レポート類の提出状況は良好。

B：コースデザインとの比較、引継事項

シラバスに基づき、行列の演算，単位行列，正則行列，逆行列，対角行列，転置行列，連立一次方程式，基本変形，拡大係数行列，行列の階数，解の自由度，逆行列の計算，行列式の基本性質，行列式の展開，余因子といったトピックを中心に講義し、加えて $\mathbf{R}^3$ において直線の方程式，平面の方程式，方向ベクトル，法線ベクトル，内積などを扱った。置換についても、行列式の性質の証明に充分な程度の解説を行った。また、上三角行列，行列の分割，クラメールの公式，余因子行列と逆行列の関係，ならびに、$\mathbf{R}^3$ のベクトルに対する一次結合，一次独立性・一次従属性などについても紹介した。

C：講義方法

NUCT と NUSS によるオンライン講義。主な教材は音声付き powerpoint。15 回の各単元ごとに、各回 2,3 個程度の 20MB 以下のファイルに分割のうえ毎週 NUSS に掲載した。Powerpoint ファイ

ルに記載のものとほぼ同じ内容を記した pdf は NUCT に掲載。各回（第 9,14,15 回を除く）について、内容の簡単な確認のためのミニッツペーパーを NUCT に掲載した。
第 2 回まで実施後、NUCT のアンケート機能を用い、授業資料として用いるファイルの形式 およびミニッツペーパー についての希望調査を実施。用意した選択肢の中では、前者は「今後も pdf および音声付きの powerpoint ファイルの両方を希望する」が、後者は「今後も同様の試みを希望する」が多数回答であったため、上記の形で継続した。各回に対応する「宿題」については講義資料中で言及した。レポート課題は計 3 回。

D：評価方法

○評価方法

レポート課題 No.2, No.3 の素点の平均をもとに、まずは名大の「記号による評価に換算する場合の標準的方法」に基づき評価に換算。その上で、実際のレポートの記載内容を詳細に検討し、また No.1 の内容も加味し最終的な評価を付した。特に評価の閾値付近のものについてはレポート No.1 の内容を積極的に考慮した。レポート課題は前期で扱う線形代数学の基本的な事項についての理解を問うものであり，これらが充分に修得できていれば合格となっている。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	計
A+	5	5
A	26	26
B	13	13
C	5	5
C-	7	7
F	5	5
欠席	0	0
計	61	61

E：分析および自己評価

証明をすること，反例をあげることについての慣れが充分でない傾向がある様子。行列の基本変形や行列式の計算などは充分修得できているものが多かった。また置換に関する事柄への理解度も概ね充分であった。よく見られる誤りについては講義中にしばしば言及した。各課題については NUCT を通して全体的な講評と個別のコメントを返した。提出されたレポートを見る限り、一定の効果は有ったように思う。新型コロナウイルスの影響により評価方法が筆記試験からレポートへと変更となった。これについては、4 月初めに NUCT に掲載した通知において「中間試験は実施できない見込み」であること、および「期末試験が実施できない場合は，レポート等による評価となる見込み」であることを予め伝えた上で、6 月中旬に掲載した追加のお知らせで「レポート課題による評価を行う」ことを周知した。なお各レポート課題の掲載予定日については、直前および 2 回分前の講義資料においても予告を行った。

A：基本データ

科目名　線形代数学 I　　担当教員　鈴木　浩志
サブタイトル　　単位　2 単位　選択必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　南和彦 著, 線形代数講義, 裳華房, 2020.

参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	75	3	3	0	0	0	0	0	81
合格者数 (人)	75	3	3	0	0	0	0	0	81

学生の参加状況

ファイル提出練習の提出率からすると 90% 程度ではないかと思う。

B：コースデザインとの比較、引継事項

１．空間図形（空間内の平面と直線）：空間内の基本的な図形である直線，平面の方程式や方向ベクトル，法線ベクトルなどを通して，方程式に対する幾何的感覚を養う。
２．行列：行列の基礎概念を理解し，その演算法則に習熟する。
３．行列の基本変形と連立一次方程式：行列の基本変形により階数の概念を理解し，連立一次方程式の掃き出し法による解法との関係を理解する。また，正則行列の判定と逆行列の計算法にも習熟する。
４．行列式：行列式の基本性質，幾何的意味を理解し，行列式の計算に習熟する。また，行列の正則性と行列式の関係などについて学ぶ。
これを、２．４．３．１．の順で全て行った。

C：講義方法

接続トラブルを回避するため、NUCT で資料を配布し、好きな時に見ていただく形式とした。
対面営業の場合の講義を配布資料でなるべく再現するようにし、異なる部分についてはコメントをつけた。
最初の 9 回と少し遅れてもう 1 回、宿題を出した。宿題の解答例を、TA の方に作成していただいて、つぎの回に配布した。

D：評価方法

○評価方法

NUCT の課題提出により期末試験を行った。不正行為防止策として、行列式、逆行列、Cramer の公式、外積や体積等の計算問題を、学生番号の下 4 桁の数字をパラメータとした個別問題にした。
この期末試験の成績から総合的に評価した。
基本的な計算が、どのくらい正確に出来るかが見られるよう、基本的な問題を多く出題して判定した。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年生	3 年生	計
秀	—	0	0	0
優	50	0	2	52
良	20	0	0	20
可	5	3	1	9
不可	0	0	0	0
欠席	0	0	0	0
計	75	3	3	81

A+ は優に、C- は可に含めた。

E：分析および自己評価

評価は告知どおりに、公正に実行し、例外は作らなかった。

A：基本データ

科目名　線形代数学 I　　担当教員　金銅　誠之
サブタイトル　工学部　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　齋藤正彦, 線型代数入門, 東京大学出版会, 1966.

参考書　なし
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	74	0	1	1	0	0	0	0	76
合格者数 (人)	71	0	1	1	0	0	0	0	73

学生の参加状況

レポートを提出しなかった者が 2 名であった。

B：コースデザインとの比較、引継事項

行列の階数、連立方程式への応用および行列式が内容であった。レジュメを配ったので例年のような講義時間の不足は無かった。

C：講義方法

講義方法は教科書に沿って、例や演習問題を解かせながらの解説（レジュメ）を毎回配布した。講義アンケートでは 1 回毎の分量は丁度良いとの意見が多数であった。ただ Zoom 等対面式を望む声もあったので、この点が今後の課題である。

D：評価方法

○評価方法

中間、期末試験の代わりにレポートの提出（制限時間 3 時間）を 2 回行い、合計点 100 点満点で、95 点以上を A+, 80 点以上を A, 70 点以上を B, 60 点以上を C とした。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	その他	計
秀	14	0	14
優	35	1	36
良	15	0	15
可	7	1	8
不可	1	0	0
欠席	2	0	2
計	74	2	76

E：分析および自己評価

評価基準等は学生にすべて公開した。また模範回答や減点箇所の詳細も明らかにした。中間と期末 1 対 1 の割合で評価したが、合否に限り期末の結果を尊重することを学生に予め明言し、そのようにした。

A：基本データ

科目名　線形代数学 I　　担当教員　古庄　英和
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　三宅敏恒著「入門　線形代数」(培風館)
参考書　特に指定せず
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	84	1	0	0	0	0	0	1	86
合格者数 (人)	69	1	0	0	0	0	0	0	70

学生の参加状況

期末のレポートは受講者全員が提出していた。

B：コースデザインとの比較、引継事項

以下がシラバスで挙げた内容である。以下で掲げた（キーワード）の単元は、1 の単元以外は、すべて扱った。
1．空間図形（空間内の平面と直線）：　空間内の基本的な図形である直線，平面の方程式や方向ベクトル，法線ベクトルなどを通して，方程式に対する幾何的感覚を養う。
(キーワード）直線の方程式，平面の方程式，方向ベクトル，法線ベクトル，内積
(発展的内容）外積，空間ベクトルに対する線形結合，線形独立・従属，球面の方程式
2．行列：　行列の基礎概念を理解し，その演算法則に習熟する。
(キーワード）行列の演算，単位行列，正則行列，逆行列，対角行列，転置行列
(発展的内容）三角行列，行列の分割，実対称行列，直交行列
3．行列の基本変形と連立一次方程式：　行列の基本変形により階数の概念を理解し，連立一次方程式の掃き出し法による解法との関係を理解する。また，正則行列の判定と逆行列の計算法にも習熟する。
(キーワード）連立一次方程式，基本変形，拡大係数行列，行列の階数，解の自由度，逆行列の計算
4．行列式：　行列式の基本性質，幾何的意味を理解し，行列式の計算に習熟する。また，行列の正則性と行列式の関係などについて学ぶ。

（キーワード） 行列式の基本性質，行列式の展開，余因子
（発展的内容）置換，クラメールの公式，余因子行列と逆行列，平行 6 面体の体積

C：講義方法

講義は教科書に沿って §3.5 まで進めた。講義教材はすべて毎週 NUCT を通じてアップした。期末試験の対策になるように期末試験の模擬問題を解答付きで配布した。

D：評価方法

○評価方法

期末のレポート課題を基に判定した。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年性	計
秀	10	0	10
優	9	0	9
良	27	1	28
可	23	0	23
不可	15	1	16
欠席	0	0	0
計	84	2	86

不可の学生は全て再試験可能にした。

E：分析および自己評価

期末のレポートの出来が思っていた以上に全体的に悪くて、不可が多くなってしまった。今学期は対面で授業が行えず, 十分指導ができなかったことが起因していると思う。

A：基本データ

科目名	数学通論 I	担当教員	植田　好道
サブタイトル	微分積分入門	単位	2 単位　必修
対象学年	1 年生		
レベル	0		

教科書　なし．
参考書　ポントリヤーギン, やさしい微分積分, ちくま学芸文庫.
吉田耕作, 私の微分積分法—解析入門, ちくま学芸文庫.
コメント　ポントリヤーギンの教科書の調子で，一部，吉田耕作の本の内容を付加して看護学科にふさわしい内容に仕上げた．以上から教科書指定しなかった．

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	79	0	0	1	0	0	0	0	80
合格者数 (人)	77	0	0	0	0	0	0	0	77

学生の参加状況

80 人ほどの受講生のうち Zoom ミーティングに出るのが一貫して 70 人強であり，同時期に担当した数理学科科目と比べ極めて参加状況が良かった．1 年生だからだろうか？

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインと大きくは変えていない．

昨年度同学科対象同科目を担当された菅野氏が気を利かせて昨年の講義案や注意点を講義開始直前にご教示くださったのが大きな助けとなった．菅野氏の勧めは指数関数を理解してもらうのを軸に据えると適切である，というものだった．やってみた感想は「その通り！」という感想であった．次に担当される方に引き継ぎたい．また，この場を借りて菅野氏に感謝したい．
講義内容：
初回に SIR モデルを簡単に導出し，感染初期では近似的に $y' = ky$ の形の微分方程式の解により感染者数が理解できることを説明した (指数関数で増えるってやつですね)．この話では，導関数の正負により関数の増減の様子を知ることができること，変数分離形の解法，などを知っていれば理解可能である．また自然に指数関数が現れる．以上のことの正確な理解を目標と据え，2 回目以降 5 月末までは，概念の整理を兼ねて実質的に高校 3 年で習う微分積分の復習を行った．(一部の

数学が得意な学生からは「大学にふさわしい内容に早く進んでほしい」というクレームが出た．)
6 月からは
・級数の収束発散を積分を用いて考察する方法と広義積分
・指数関数の級数表示の導出と e が無理数であることの説明
・一般のテイラー公式と極限計算，近似計算への応用
・簡単な微分方程式の解法 (上の項目の内容と合わせて半減期の計算とかも含めた)
・おまけ：π が無理数であること (e が無理数であることに言及した際に複数の学生からこちらも教えてほしいと言われたため)
の順に説明した．(6 月からは「もっと難しい内容を！」とクレームをつけていた学生の多くが「難しい」とアンケートに書き始めたのは愛嬌だろう．)
看護学科の学生たちにとって必要な数学は統計学，多変量解析に必要なものであろう．その観点から言えば，偏微分と多重積分の概念ぐらい知っておくべきで，最終回に Zoom ホワイトボードを開いて簡単に説明した．数学通論 II でうまくやれれば手当てしたい．数学通論 II は受講生が絞り込まれるということなので，彼らが将来必要とする数学を意識した講義を組み立てたいと思い，統計学，多変量解析を目指した微分積分，線形代数の本を探しているが，適当なものが無い．．．残念．

C：講義方法

(1) 本来の講義日の前の週末までに，板書をノートにとったものに講義中に口頭で述べる内容を加筆した調子の手書き講義録を書いて提供．
(2) 講義録を読むのを促す簡単な正誤問題 3-4 問の小テストを本来の講義時間前に実施．
(3) 本来の講義時間中，Zoom ミーティング実施．どこがポイントか解説．また，基本的にチャットで質問を受け付けて，Zoom のホワイトボードを開いて説明した．この説明は好評だった模様．
(4) 講義録に関する質問を受け付けるアンケートを NUCT の課題機能を使って取り，その質問に答える回答集を毎週末作成し，全員に配布．やってみると，想定を遥かに超えて時間が取られた．数理学科科目とは異なり，数学の勉強をする動機付になり得る雑談も回答集に盛り込んだ．TA の人が読んでいたらしく，最後に「楽しく読みました」と言われて苦笑いした．

D：評価方法

○評価方法

4 度の課題を 50%，クイズ 20%，オンライン期末試験を 30%，計 100%にアンケートの内容を追加点扱いで 5%を上限に盛り込んで最終点数を集計した．割合でいうと，–90% が A+, 89–85% が A, 84–70% が B, 69–60% が C, 59–55% が C- として成績報告．

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	4 年生	計
A+	11	0	11
A	21	0	21
B	31	0	31
C	13	0	13
C-	1	0	1
F	2	0	2
欠席	0	1	1
計	79	1	80

E：分析および自己評価

壮大な実験をした気分．かなり消耗した．双方向的に講義を進めるため，アンケートによる質問受付とそれへ回答集作成配布を毎週実施したが，週末時間を潰して (他の担当科目分も合わせて) 回答集作りすることとなりかなり時間がとられた．手書き講義録を書いて提供したのも LaTeX で書いたものはページ当たりの情報量が増えがちなことを考慮したのだが，やはり手で書くのはかなり消耗するし，そもそも細かい書き間違いがどうしても発生して，しばしば学生諸君からお叱りを受けた．

Zoom ミーティング時にその場の雰囲気で，C^1-級の概念を説明した後に「では C^2-級ってどう定める？」と質問したり「C^∞-級って？」と言った調子で受講生に尋ねたところ，多くのチャットによる回答が返ってきた．ある種当てっこ的なものではあったが，その後のアンケートを見ると，C^∞-級を正しく言い当てた人などは嬉しかったそうである．オンライン講義をより良くするアイディアを見出した気分であった．

と，こんなことを書いているにもかかわらず，来学期は無駄な労力を省き，最適化したいものである．おそらくオンデマンドを試すことになると思う．

A：基本データ

科目名　数学通論 I　　担当教員　中島　誠
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　1

教科書　越 昭三 監修. 高橋 泰嗣, 加藤 幹雄 著. 微分積分概論 (数学基礎コース H2) サイエンス社
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	66	0	0	1	0	0	0	0	67
合格者数 (人)	63	0	0	1	0	0	0	0	64

学生の参加状況

Zoom を用いて毎回講義内容を解説していた. 毎回ほぼ全員が出席していた.

B：コースデザインとの比較、引継事項

微分積分の内容を高校からの接続を意識し, 極限や微分, 積分の計算などの内容を中心に講義を行なった.
コースデザインで書いた内容に関しては一通り扱った.

C：講義方法

毎回 Zoom を用いて講義を行なった. 事前に用意したスライドを NUCT を通じて学生に配布し, 当日はそのスライドに書き込む形で解説を行なった.
毎回講義後に Zoom のチャット機能で質問を受け付けた.

D：評価方法

○評価方法

各回に講義内容に関するレポート問題を課し, その成績によって成績をつけた. 計算問題や少し高度な内容を穴埋め形式にして出題することで理解度を測った.

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	4 年生	計
A+	5	0	5
A	20	0	20
B	26	0	26
C	7	1	8
C-	5	0	5
不可	0	0	0
欠席	3	0	3
計	66	1	67

E：分析および自己評価

初回講義で学生に周知した方法で成績評価を行なった. 成績に関しても例外は作らず公正に評価を行った.

A：基本データ

科目名　数学通論 I　　担当教員　南　和彦
サブタイトル　なし　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　1

教科書　南 和彦　「微分積分講義」裳華房，2010.

参考書　高木貞治　「解析概論」岩波書店，1983.
小平邦彦　「解析入門 I II」岩波書店，2003.
杉浦光夫　「解析入門 I II」東京大学出版会，1980，1985.

コメント　なし

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	111	13	0	0	0	0	0	0	124
合格者数 (人)	111	13	0	0	0	0	0	0	124

学生の参加状況

すべての学生が参加し、一定以上の質のレポートを提出した。

B：コースデザインとの比較、引継事項

医学部医学科の数学通論で、春学期が微分積分、秋学期が線形代数である。この春学期には、理学部および工学部の 1 年分の内容、つまり微分積分 I と II に対応する内容をすべて扱った。

C：講義方法

教材を作成して NUCT にアップロードすることになっていたが、よく考えると私の場合には、かなりの時間をかけて作成した教材である「微分積分講義」が既にあるので、それを使うことにした。NUCT を通じて学生に課題を示し、最終的には 5 回のレポートを提出させ、それぞれのレポートに対して得点とコメントを付して返却した。課題に関連する事項についての解説、あるいは課題に直接関連しないが知っておいてほしい内容に関する解説を、対面の講義の代わりとして「資

料」として新しく書き、合計 18 のファイルにまとめて NUCT の「リソース」にアップロードした。講義がある予定であった火曜 3 限には Zoom を通じて質問を受け、またメールによる質問を常時受け付けた。

各回の課題は二問からなり、第一問は教材に含まれる内容のうち特に重要なものについての要約、証明、計算、つまり教材を勉強してレポートとしてまとめる種類の課題であり、第二問は教材の指定された範囲内の内容を題材として、自分で新しい問題とその解答を作るというものである。

D：評価方法

○評価方法

各回の課題の第一問と第二問はそれぞれ 2 点満点で合計が 4 点である。第一問は (1) と (2) に分けられており、それぞれ（ほぼ）理解できていると考えられる場合には 1 点、そうでない場合には 0 点である。第二問の作題は、問題として成立していないもの、あるいは既製の問題を写したものは 0 点、教科書の例題や練習問題を理解して変形した問題は 1 点、教科書に含まれない何らかの「新しさ」のあるものが 2 点である。作題については 1 問ずつが基本であるが、複数の問題を提出することも認めていて、2 点に相当する問題が 2 つあるいは 3 つ提出された場合には、第二問についてそれぞれ 3 点あるいは 4 点をつけ、4 点を各回の第二問の上限とした。また、教科書を読んでそのミスを指摘した学生には 2 点を進呈するとあらかじめ伝え、実際に何人かの学生が教材のミスを指摘して来た。

当初は 4 回のレポートを予定しており、その他に学期の最後に対面での試験を実施したいと考えていたがそれが不可能になり、レポートを 5 回にしてそれらの合計点で成績をつけることになった。合計が 16 点以上の場合には A 以上の成績をつけるとその時点で学生に伝え、16 点を基準にしてそれ以外の成績の基準も決めた。16 点というのは、各回のレポートの第一問が 2 点（実際、ほとんどの学生が第一問は 2 点であった)、第二問の作題について、各回最低でも 1 点以上であり、かつ一度は「新しい」問題を作って 2 点を得たことがある、と理解することができる。つまり教科書に書かれていないことを自分で考えたことがあれば A 以上の成績をつけるということである。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年生	計
A+	12	0	12
A	52	4	56
B	39	7	46
C	8	2	10
C-	0	0	0
F	0	0	0
欠席	0	0	0
計	111	13	124

E：分析および自己評価

計 5 回の課題を通して、1 変数と多変数の微分と積分について勉強してもらった。つまり通常 1 年間かけて勉強する内容を半年で扱ったことになる。さすがに 4-5 回目のレポートではやや手に余る様子を見せる学生もいたが、最後の多変数の積分に関しても、教科書を熟読してかなり細部のミスまで指摘して来る学生もいた。5 回目の課題の第一問として、医学科の学生にとって正規分布が重要であることをふまえて、Gauss 積分の値を導いてもらった。第二問の作題では、かなり苦労して作った力作がしばしば見られたが、それを構成する要素が教科書で説明されているもので尽きる場合には評価は 2 点満点の 1 点になり、教科書にはない内容を自分で考えて付け加えた（と思われる）レポートが 2 点である。この採点基準について質問して来る学生が複数いたので、2 点になった問題を合計 27 題ほど要約して、参考のために「資料」として学生に紹介した。

124 名の学生の 5 回のレポートについて、それぞれが自作した問題と解答を読んでコメントを書いたので、レポートの採点には非常な時間をとられた。1 回に 3 題程度の「力作」を毎回提出する学生もいた。しかしたくさんある中には非常に興味深い問題や、なぜ思いついたのか想像できないような問題もあり、採点はたいへんではあるが楽しくもあった。

試験とレポートの合計は通常は正規分布に近い分布を示し、その分布から明らかに外れた（つまり集団から脱落した）学生が何人か現れて、多くの場合には 0 点近辺に小さなピークを作る。これが F（不合格）になり、これはクラスによって異るが通常は全体の 5%程度になる。今回はレポート自体が実際に皆よくできていて、同じ基準で不合格者が 0 であった。いままでたくさんの講義を担当して来て、不合格が 0 なのはこれが 3 回目である。ただし、いつも通り対面での試験を 2 回実施した場合には、おそらく少数であるが不合格者が出ていただろうと思う。

Ａ：基本データ

科目名　複素関数論　　担当教員　杉本　充
サブタイトル　　単位　2 単位　選択必修
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書　「入門複素関数」川平友規著、裳華房
参考書　なし
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	75	0	2	0	0	0	0	77
合格者数 (人)	0	66	0	1	0	0	0	0	67

学生の参加状況

毎週宿題の提出により参加状況のチェックをしていたが，それによれば常時 70 名程度が参加していた．

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインでアナウンスした講義予定は以下のとおりであった：

- 第１章「複素数と指数関数」（第１～３週）：複素数，複素平面，初等函数
- 第２章「複素関数の微分」（第４～６週）：正則性とコーシーリーマンの定理
- 第３章「複素線積分」（第７～１０週）：線積分，コーシーの積分定理，コーシーの積分公式
- 第４章「留数定理」（第１１～１４週）：テイラー展開，ローラン展開，留数定理，定積分の計算

実際の講義も概ね予定どおり進行した．

C：講義方法

毎回講義開始時に NUCT に講義ノートと宿題を公開し，それに基づき自習を促す方式で講義を進めた．受講学生にはなるべく講義時間内に講義ノートの内容を理解してもらい，必要ならば教科書の該当箇所で各自理解を補うこととし，さらに宿題を翌週の講義開始までに NUCT にて提出することを課した．提出された宿題はＴＡが採点し，翌々週の講義開始時までに模範解答とともに結果を開示したうえで，それをもとに自分の理解を確認しておくことを求めた．

D：評価方法

○評価方法

計 14 回の宿題のうち，最初の 13 回までは 1 回 3 点満点で採点した．また，最後の 14 回目宿題は 30 点満点として採点し，これを期末試験として扱った．成績はこれら合計 69 点を素点とし 100 点満点に換算して，95 点以上は S，80 点〜94 点は A，70 点〜79 点は B，55 点〜69 点は C，54 点以下を F と評価判定した．ただし，試験に欠席したもの（＝最終回の宿題を未提出のもの）は履修を取り下げたものとみなし，そのまま欠席と判定した．このような取り扱いをすることは，講義開始時に周知しておいた．

○最終成績はどうであったか

評価	2 年生	3 年生	4 年生	その他	計
S	7	0	0	0	7
A	48	0	1	0	49
B	7	0	0	0	7
C	4	0	0	0	4
F	1	0	0	0	1
欠席	8	0	1	0	9
計	75	0	2	0	77

E：分析および自己評価

遠隔講義という初めての取り組みに，当初はこんな形態の講義が果たして成立するのだろうかとの戸惑いがあったのだが，実際に講義を始めてみると意外なほど受講生が熱心に取り組んでくれたのは新鮮な驚きであった．動画による説明があればよかったという学生からの声もあったが，NUCT の（かなり不出来な）システムになじむだけで労力の大半を費やしてしまい，そこまでは手が回らなかったのは心残りである．宿題の採点は TA に相応の負担を求める方式ではあったが，幸いにしてほぼ満足のできる形で機能したと思う．学生側からみてもこの宿題への取り組みが理解の確認につながっており，学習しやすかったのではないかと考えている．

Ａ：基本データ

科目名　複素関数論　　担当教員　糸　健太郎
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書　E. クライツィグ「複素関数論」培風館
参考書　山本直樹「複素関数論の基礎」裳華房
神保道夫「複素関数入門」岩波書店
野村隆昭「複素関数論講義」共立出版
川平友規「入門複素関数」裳華房
コメント　工（化生）と工（機航）対象のクラスである．

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	56	0	1	0	0	0	0	57
合格者数 (人)	0	48	0	1	0	0	0	0	49

学生の参加状況

毎回の課題の提出状況は最初の４回は５０程度，残りは４０代後半であった．

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

予定通り．

Ｃ：講義方法

講義は毎週 NUCT にファイルをアップして行った．ファイルには教科書の学習する範囲と補足説明，課題の出題および先週の課題の解答を書いた．ファイルは全部で 80 ページほどになった．質問は NUCT の「メッセージ」を通して受け付けたがあまり多くはなかった．Zoom などによるリアルタイムの講義・質問受け付けや，動画ファイルによる講義は余裕がなくて行わなかった．

D：評価方法

○評価方法

成績の配分は毎週の課題６割（提出３割，成績３割）と期末レポート課題４割とした．基本的な概念と計算を修得していることを合格の基準とした．

○最終成績はどうであったか

評価	全学年	計
秀	8	8
優	22	22
良	17	17
可	2	2
不可	0	0
欠席	8	8
計	57	57

E：分析および自己評価

今回は NUCT を通じて講義を行うということでかなり負担が大きかった．基本は教科書で学んでもらい補足説明する形で進めたが，指定した教科書があまりよくなかったので，かなり補足説明が必要となり苦労した．この教科書は安くて薄くて問題が沢山載っているので演習問題用に指定したのだが，よく読んでみると誤訳や悪訳，ミスプリが多くあり学生には大変申し訳ないことをした．NUCT 経由での講義になると知っていたら，より自習に適したテキストを教科書に指定したのに，と悔やまれる．その分，毎週配布したプリントには，それを補うような説明を多くするように心がけた．毎週の課題は TA に採点してもらったが，優秀な TA でとても助かった．学生はこのような状況でもよく勉強したと思う．期末課題も 10 題ほど出題したが，こちらの想定以上に皆が頑張って解いてきた．しかし一方で，課題レポートの答案で一字一句同じものが何枚かあったのは残念であった．

Ａ：基本データ

科目名　複素関数論　　担当教員　杉本　充
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書　「入門複素関数」川平友規著、裳華房
参考書　なし
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	40	4	2	0	0	0	0	46
合格者数 (人)	0	27	2	1	0	0	0	0	30

学生の参加状況

毎週宿題の提出により参加状況のチェックをしていたが，それによれば常時 40 名弱程度が参加していた．

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインでアナウンスした講義予定は以下のとおりであった：

- 第１章「複素数と指数関数」（第１～３週）：複素数，複素平面，初等函数
- 第２章「複素関数の微分」（第４～６週）：正則性とコーシーリーマンの定理
- 第３章「複素線積分」（第７～１０週）：線積分，コーシーの積分定理，コーシーの積分公式
- 第４章「留数定理」（第１１～１４週）：テイラー展開，ローラン展開，留数定理，定積分の計算

実際の講義も概ね予定どおり進行した．

C：講義方法

毎回講義開始時に NUCT に講義ノートと宿題を公開し，それに基づき自習を促す方式で講義を進めた．受講学生にはなるべく講義時間内に講義ノートの内容を理解してもらい，必要ならば教科書の該当箇所で各自理解を補うこととし，さらに宿題を翌週の講義開始までに NUCT にて提出することを課した．提出された宿題はＴＡが採点し，翌々週の講義開始時までに模範解答とともに結果を開示したうえで，それをもとに自分の理解を確認しておくことを求めた．

D：評価方法

○評価方法

計 14 回の宿題のうち，最初の 13 回までは 1 回 3 点満点で採点した．また，最後の 14 回目宿題は 30 点満点として採点し，これを期末試験として扱った．成績はこれら合計 69 点を素点とし 100 点満点に換算して，95 点以上は S，80 点〜94 点は A，70 点〜79 点は B，55 点〜69 点は C，54 点以下を F と評価判定した．ただし，試験に欠席したもの（＝最終回の宿題を未提出のもの）は履修を取り下げたものとみなし，そのまま欠席と判定した．このような取り扱いをすることは，講義開始時に周知しておいた．

○最終成績はどうであったか

評価	2 年生	3 年生	4 年生	その他	計
S	2	0	0	0	2
A	11	0	0	0	11
B	8	1	0	0	9
C	6	1	1	0	8
F	4	0	1	0	5
欠席	9	2	0	0	11
計	40	4	2	0	46

E：分析および自己評価

遠隔講義という初めての取り組みに，当初はこんな形態の講義が果たして成立するのだろうかとの戸惑いがあったのだが，実際に講義を始めてみると意外なほど受講生が熱心に取り組んでくれたのは新鮮な驚きであった．動画による説明があればよかったという学生からの声もあったが，NUCT の（かなり不出来な）システムになじむだけで労力の大半を費やしてしまい，そこまでは手が回らなかったのは心残りである．宿題の採点は TA に相応の負担を求める方式ではあったが，幸いにしてほぼ満足のできる形で機能したと思う．学生側からみてもこの宿題への取り組みが理解の確認につながっており，学習しやすかったのではないかと考えている．

A：基本データ

科目名　Calculus II (G30)　　担当教員　Serge Richard
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書
参考書　S. Lang, Calculus of several variables, second or third edition.
コメント　A website for this course is available at

http://www.math.nagoya-u.ac.jp/∼richard/spring2020.html

It contains the reference book, the lectures notes, as well as additional material written by other authors.

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	18	2	0	0	1	0	0	0	21
合格者数 (人)	15	1	0	0	1	0	0	1	18

学生の参加状況

Among the 1st year students two were from Economics, one was from Agricultural Sciences, and one from Education. The one from Agricultural Sciences dropped, the one from Education failed, but the two students from Economics remain until the end and have been successful. One Japanese master student and one second year Japanese student from Physics also attended this course. One 1st year student has never shown his face. In general, the students have a very positive attitude for this online course and attended most of the lectures on Zoom.

B：コースデザインとの比較、引継事項

During this semester we introduced many new concepts related to functions of several real variables. The framework and the notations developed during Calculus I were very useful, and were used both as a source of inspiration and as a particular case of the more general construction presented during this semester. The book of Lang has been the main source of inspiration, but additional material has been borrowed from other references. Lecture notes have bee prepared for this course during the semester. The content is: 1) Geometric setting (brief review), 2) Curves in $\mathbb{R}^d$, 3) Real functions of several variables (level sets, limits and

continuity, partial derivatives and differentiability, Hessian matrix, Taylor's expansion, extrema), 4) Functions from $\mathbb{R}^n$ to $\mathbb{R}^d$ (continuity and differentiability, Jacobian matrix, chain rule, implicit function theorem), 5) Curves integrals (definition, curves integral in the presence of a potential function), 6) Integrals in $\mathbb{R}^n$ (motivation and definition, change of variables, usual examples in polar, spherical or cylindrical coordinates), 7) Green's theorem in $\mathbb{R}^2$ and divergence theorem in $\mathbb{R}^2$, 8) Surface integrals (surfaces in $\mathbb{R}^3$, integral of a scalar function, flux through a surface), 9) Divergence and Stoke's theorems in $\mathbb{R}^3$ (Gauss law, problem of orientability).

C：講義方法

The course consisted in 16 lectures, mid-term and final exam included. Three online quizzes of 10 minutes have been organized during the semester. The lectures were mainly done on a white board, and a record was available. The website of this course, a Facebook group, and Zoom have been extensively used during this semester. The exercises corresponding to this course have been done during the associated tutorial (math tutorial IIa).
The students were encouraged to ask questions before, during and after the lectures. Most of the students were very good, and all of them demonstrate a lot of motivation, despite the difficult conditions of this semester.

D：評価方法

○評価方法

The final grade was computed midterm based on the final exam, the midterm and the quizzes.

○最終成績はどうであったか

Grade	1 年生	2 年生	3 年生	4 年生	M1	Total
S	2	0	0	0	0	2
A	9	0	0	0	0	9
B	3	0	0	0	1	4
C	0	2	0	0	0	2
F	1	0	0	0	0	1
Absent	3	0	0	0	0	3
Total	18	2	0	0	1	21

E：分析および自己評価

The content of this course is very nice but is completely new for all the students. Most of them had a very positive attitude towards this course and enjoyed this new material. However, since the content is quite dense, missing one or two lectures always put any student in a rather delicate situation.
The exercises sessions (math tutorial IIa) are really useful and complementary to the lectures. The evaluation method has been adapted during the semester due to the exceptional conditions,

but it was discussed with the students and clearly announced. No student complained about the method or about the evaluations.
The feedback obtained through different means was very positive.

A：基本データ

科目名 Math tutorial IIa (G30)
担当教員 Serge Richard
サブタイトル
単位 1 単位 必修
対象学年 1 年生
レベル 0
教科書
参考書
コメント A website for this course is available at

http://www.math.nagoya-u.ac.jp/∼richard/spring2020.html

It contains the exercise sheets and the solutions to all exercises.

ＴＡの有無など

TA の有無
有 1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学部				大学院			その他 (他学科等)	総数
★印：対象学年	★								
学年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		
受講者数 (人)	16	0	0	0	0	0	0	0	16
合格者数 (人)	14	0	0	0	0	0	0	0	14

学生の参加状況

All students who came on a regular basis to the online tutorial passed it. Two students dropped, and these students correspond to the ones who dropped Calculus II as well.

B：コースデザインとの比較、引継事項

This tutorial is based on the lectures provided in Calculus II.

C：講義方法

Every week, the tutorial took place for 45 minutes on Zoom. During the tutorial session, we discussed about a list of several problems and sketched part of their solutions on a white board. The students are expected to submit the full solutions of these exercises during the next session; solutions of the exercises are then posted on the course website.

D：評価方法

○評価方法

The final grade was computed based on homework. The evaluation method has been adapted during the semester due to the exceptional conditions, but it was discussed with the students and clearly announced. No student complained about the method or about the evaluations.

○最終成績はどうであったか

Grade	1 年生	2 年生	3 年生	Total	
S	4	0	0	0	4
A	9	0	0	0	9
B	1	0	0	0	1
C	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0
Absent	2	0	0	0	2
Total	16	0	0	0	16

E：分析および自己評価

The students had a very positive attitude during the tutorial. They understood that these sessions were very useful for getting a better understanding of the courses Calculus II.
On the other hand, some students certainly just copied the solutions to the exercises from some other students without really understanding these solutions. Such an attitude is easily detected by comparing the grades obtained for the homework and during the exams.
This semester, everything took place online, and the students have shown an excellent capacity of adaptation to an unexpected situation. The grades have also been given for praising such a nice attitude.

A：基本データ

科目名	Special Mathematics Lecture	担当教員	Serge Richard
サブタイトル	Graph theory	単位	2 単位　選択
対象学年	1 年生, 2 年生, 3 年生, 4 年生, 大学院		
レベル	1		

教科書

参考書

コメント　1) A website for this course is available at

http://www.math.nagoya-u.ac.jp/∼richard/SMLspring2020.html

It contains several reference books and the lecture notes of this course.

2) The credit provided for this course can not be used for graduation.

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★	★	★	★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	13	3	4	2	2	0	0	0	24
合格者数 (人)	13	3	4	2	2	0	0	0	24

学生の参加状況

The students attending this online class were coming both from the G30 program and from the regular Japanese program. It is one of the very rare course in NU which is advertised for the 2 programs and for which the students can get credits (but not for graduation). The content was suitable for 2nd and 3rd year students but clever 1st year students, or 4th year students, were also welcome. Very surprisingly, this semester a majority of students were 1st year students. Two master students also attended the course on a regular basis.

The students had an incredibly positive attitude since the course was organized between 6.30 and 8.00 pm every Wednesday. Many students were happy to use the notes available on the website. The source file of the notes was available, and some students use this framework for their report.

B：コースデザインとの比較、引継事項

The aim of the course was to introduce graph theory and some applications of this theory. General theory but also some algorithms have been presented. Practical applications have been introduced, and the last lectures was centered on a currently hot topic. The following list corresponds to the chapter of this course: 1) The basics, 2) Representations and structures, 3) Trees,

4) Spanning trees, 5) Connectivity, 6) Optimal traversals, 7) Graph colorings, 8) Directed graphs, 9) Flows, 10) Random graphs: the G(n,p) model, 11) The configuration model, 12) Epidemics on graphs.
The lecture notes for this course (205 pages), the references and additional material are available on the website of this course. Reports from students on different subjects are also provided on the website.

C：講義方法

The course consisted of 14 online lectures, essentially done on a white board. Already prepared A3 pages were also used for presenting the material at a steady speed.

D：評価方法

○評価方法

The final grade was computed based on some written reports. Only the undergraduate students were evaluated. The credits of this course can not be used for graduation, and therefore the grades have also been used as an encouragement. Since the master students could not get any credit from this course, they did not receive a grade.

○最終成績はどうであったか

Grade	1 年生	2 年生	3 年生	4 年生	NUPACE	Total
S & A+	1	2	3	2	0	8
A	5	1	1	0	0	7
B	7	0	0	0	0	7
C	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0
Absent	0	0	0	0	0	0
Total	13	3	4	2	0	22

E：分析および自己評価

This course corresponds to one part of a series of courses entitled “Special mathematics lecture”. Note that this course was clearly announced in the international program and in the Japanese program, and with an attendance of students from the two programs. The course has also benefited from the NUEMI project: It was possible to organize two online study sessions every week (Monday and Tuesday, from 6.30 to 8.00 pm) where international students and Japanese students could discuss the content of the course and solve some problems together. Altogether, 4 international students have organized and mastered these study sessions.

２０２０年度 春学期集中講義結果報告

A：基本データ

科目名	応用数理特別講義 I	担当教員	松井　一
サブタイトル	デジタル情報の誤り訂正符号	単位	1 単位　選択
対象学年	3 年・4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書　使用しない．配布資料を用意する．

参考書　[1] 松井 一，“符号理論における代数的手法，”電子情報通信学会基礎・境界ソサイエティ Fundamentals Review, vol.8, no.3, pp.151-161, 2014.
https://www.jstage.jst.go.jp/article /essfr/8/3/8_151/_pdf
[2] ユステセン, ホーホルト（共著）, 阪田省二郎, 栗原正純, 松井一, 藤沢匡哉（共訳）, 誤り訂正符号入門, 2005, 森北出版.
[3] 三田誠一, 西谷卓史, 澤口秀樹, 松井一, 磁気ディスクの信号処理技術-方式の基礎と実際, 2010, 森北出版.
[4] 内匠逸（編）, 新インターユニバーシティ情報理論, 2010, オーム社.

コメント

B：予備知識

特に必要はないが，代数学の初歩（群・環・体）がわかっているとよい．

C：講義内容

誤り訂正符号とは，これによってデジタル・データに冗長部と呼ばれるデータを付け加えることができ，誤りが起こっても一定数以下ならば冗長部から推定して訂正することができるものである．この冗長部を作成する手順を符号化，また誤りを訂正する手順を復号化という．現在では QR コードやデジタル放送，無線 LAN などにおいてデジタル・データを扱う際には誤り訂正符号が必ず用いられており，このうちの多くがリード・ソロモン（RS）符号と呼ばれるものである．受講者は，数学の一端がどのように情報工学において応用されているかがわかるであろう．キーワード：有限体，離散フーリエ変換，ユークリッドの互除法

D：講義の感想

今回も例年通り，誤り訂正符号を具体的な計算に従って解説した．例年と違うところは，オンライン講義となったことである．今回の講義については，講義動画を一定期間アップロードしておくことにより，受講生が各自で動画を視聴して受講するとともに，課題についてレポートを提出するという形式とした．課題の内容は，初歩の誤り訂正符号，[7,4] ハミング符号と [10,6] リード・ソロモン符号について符号化と復号化を行うというものであり，実際には講義で解説した内容を独自の数値でやってみるという演習問題程度の難易度である．例年は受講者の反応をうかがいながら講義ができる半面，レポート提出は任意としていたので数件程度の提出にとどまっていた．その点今年は受講者の反応は直接にはわからなかったが，ほぼ全員がレポート提出してくれた．レポートを読む限りでは皆，講義内容を理解し計算を楽しんでくれたようであり，1 コマ 90 分で符号理論の要点を学ぶという目標は達成できたと感じた．

A：基本データ

科目名	応用数理特別講義 I	担当教員	金　海永
サブタイトル	退職金のリスクマネジメントと年金アクチュアリーの役割	単位	1 単位　選択
対象学年	3 年・4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書　なし
参考書　なし
コメント

B：予備知識

事前に NUCT に公開しておいた資料

C：講義内容

大学における数学専攻者が卒業後に「アクチュアリー」としてさまざまな分野で活躍しているが，その中の一分野である年金アクチュアリーの仕事の内容を紹介し，企業が退職金・年金に関する経営問題の解決する際のプロセスと，年金アクチュアリーの果たす役割について解説。

D：講義の感想

リモート形式となったため講義形式での説明は行わず、事前に資料を公開して講義時間には Zoom を使用して質疑応答により個別の疑問を解決できるようにしました。個々の学生と一通りコミュニケーションを行えたことで、一方的な講義よりもアクティブなやりとりができたと思います。レポートを見ても、学生の多くは講義内容を良く理解できていたと思います。

A：基本データ

科目名	応用数理特別講義 I	担当教員	山田　博司
サブタイトル	ICT ネットワークシステムの設計、運用における数理的思考 Mathematical thinking in ICT network system design and operation	単位	1 単位　選択
対象学年	3・4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書　・Raj.Jain, ”The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling, ” Wiley-Interscience, New York, NY. April 1991.

・Larry L. Peterson and Bruce S. Davie, ”Computer Networks A System Approach Third Edition,” Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, CA, 2003.

(URL)
- GNS3,　https://www.gns3.com/
- Virtual-BOX, http://www.oracle.com/technetwork/jp/server-storage/virtualbox /downloads/index.html
- Ubuntu, https://www.ubuntu.com/
- Jupyter, http://jupyter.org/
- SRv6, http://www.segment-routing.net/
- GoBGP, https://github.com/osrg/gobgp
- scapy, https://scapy.net/
- Mathics, http://mathics.github.io/
- simpy, https://simpy.readthedocs.io/en/latest/

参考書　同上
コメント

B：予備知識

通信ネットワーク、Linux、コンピュータプログラミング (Python) に関心があると望ましいが、そうでなくてもわかるように講義を進める。また、Open Source を用いて、自分の PC 上でプログラミング、様々な NW 検証のための検証実験 (PoC：Proof of Concept) ができる環境構築法などについても紹介をする。履修後には、講義資料を参考に、ぜひ、試してみてもらいたい。
今回は、コロナ感染対策のため、対面による講義形式ではなかった。そのため、講義で紹介内容について、自分の PC に Anaconda ソフトウエアを動作させる環境を準備すると (やり方は講義資料に記載)、具体的な数値計算、シミュレーションを行うことができるように、Anaconda 上で動作する Jupyter Notebook ファイル (Python3 対応) をダウンロードできるように、名古屋大学のリモート講義用のサーバに用意した。

C：講義内容

今回は、従来の対面式の講義ではなく、あらかじめ講義資料と講義内容の理解を確認するための簡単な Quiz を作成、名古屋大学のリモート講義用サーバにこれをアップし、履修者は、ネットワークを介して、資料を読み、確認 Quiz に答えるという形式とした。なお、質問に対応できるよう、講義予定日当日は、Chat を開設し、待機をした。

講義内容を以下に示す。
・IP ネットワークの基本事項。IP ネットワークを理解するうえで最低限必要な、基本的なルーティングプロトコルの概要とその数理的背景 (最短経路計算) について説明した。

・通信待ち行列理論の基礎。
システム性能評価方法の概要について説明し、そのなかで、通信待ち行列の基本モデルについて説明した。実際の NW 機器 (ルータ) の中における待ち行列構造についても触れ、説明をおこなった。

・シミュレーション技術の基本的な考え方。
モンテカルロシミュレーションからイベントドリブンシミュレーションの考え方について、説明した。シミュレーションの数理的な背景となる、乱数、ランダムウォーク、など、確率過程についても簡単な説明をおこなった。

・最近の通信技術トピックとして、以下の事例についても簡単に概要紹介する。これらについては、Computer 上のコンソール画面、ツールのデモ画面を示して説明した。

1 ネットワークエミュレーション（GNS3）
2 Linux Namespace を用いた NW モデルの作成
3 セグメントルーティング (SRv6)
4 オープンソースの BGP ルータ（GoBGP）
5 パケット・トラフィック測定 (Telemetry)

・上記内容について、学生が自分のコンピュータ上で、検証、学習できる環境として、Jupyter Notebook を用いた環境（Anaconda）の作成方法。Jupyter Notebook 上で、Python3 による以下のサンプル事例・Code を紹介した。上記紹介した事例については、Jupyter Notebook 形式のファイルをサーバに載せ、学生がダウンロードできるようにした。

1 待ち行列を理解するための M/M/1 シミュレーション
2 モンテカルロシミュレーション
3 ダイクストラによる経路計算
4 昨今のコロナ感染の未感染者、感染者、治癒した人の変化をモデル（SIR モデル）について、ソーシャルネットワークモデルをもとに、シミュレーションを行うモデル
5 同 SIR モデルを常微分方程式でモデル化し、数値計算するモデル
6 代数計算パッケージ (Python Sympy) の紹介

D：講義の感想

今回は、コロナ感染予防のため、従来の対面方式による講義ではなく、名古屋大学におけるリモート講義教育システムを利用させていただき、講義を行うことになった。同システムについて、事前に、利用方法の学習映像をご紹介いただき、これを学習して、以下の教材をサーバに用意した。

- 講義資料 (PowerPoint で作成した資料)
- 学生が、講義内容で事例として説明したトピックについて、シミュレーション、数値計算を、自らの PC 上で計算機環境を構築し、自習できるよう、Python3 によるサンプルコード (Jupyter Notebook 形式)
- 講義後に、基本的な講義内容の理解を確認するための Quiz

なお、講義予定日当日は、名古屋大学のリモート講義システムの中の Chat サービス機能も利用させていただいた。学生からの Chat による、各種問い合わせに対応できるよう、待機した。しかし、残念ながら、講義予定日当日に、Chat による問い合わせはありませんでした。学生の立場に立てば、講義で初めて知る外部の人であるため、Chat で何かを問い合わせをすることには、敷居が高かったのではないかと思います。

自分自身、名古屋大学のリモート講義システムを利用するのは、今回初めての体験であり、正直、手探りで、どのような教材にすればよいかなど、いろいろ悩みながら行いました。

講義資料の中でも触れていますが、昨今は、自前の PC 上に、お金をかけることなく、オープンソースを組み合わせることで、様々なコンピューティング環境を構築することができます。今回、対面講義でなく、リモート講義システムを使うことから、講義のなかで紹介したシミュレーション、数値計算などを、自分の環境で、自分のペースで試すことができるよう、講義で用いた Python3 のサンプル Code を Download できるようにしました。自分の手で、Code を触り、直し、実行することで、理解はより深くなると思います。

今後、学生が自ら、プログラミングや統計分析などのスキルを学習し、視野を広げていくことを期待します。講義資料でも利用していますが、プログラム言語として Python をお勧めします。Python の知識がある人、書くことのできる人は、重宝されています。

コンピュータシステム・NW 機器をその構造、Logic を理解して、扱うことができ、かつ、数理系思考を基盤としてプログラミングのできる人材が、慢性的に不足している状況が続いています。純粋数学の基礎を踏まえたうえで、このような応用数理分野、ICT 技術に興味を持ち、チャレンジして、卒業後に社会に貢献してくれる人が出てくることを期待しています。

A：基本データ

科目名	応用数理特別講義 I	担当教員	木村　誠吾
サブタイトル	デリバティブ市場と金融工学	単位	1 単位　選択
対象学年	3 年・4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書　S.E. シュリーブ 著（長山いづみ 他 訳），　ファイナンスのための確率解析 I　二項モデルによる資産価格評価，2006 年，丸善出版

参考書

コメント

B：予備知識

線形代数や微分積分など基本的な数学を理解していることが望ましい。確率論や金融の知識等は特に仮定しない。

C：講義内容

デリバティブとは，株式や債券，通貨といった原資産と呼ばれる伝統的な金融商品から派生し，原資産に依存して値段の決まる金融商品である．デリバティブは「原資産の価格変動から生じるリスクを別のリスクに変形する」という機能を持ち，特定のリスクを回避（ヘッジ）する，　あるいはリスクを取って高い利回りを求めるといった顧客のニーズを満たす金融商品を　作り出すことができることから，現在の金融市場において非常に大きなウェイトを占めるまでになった．　このような市場の発達は，確率論に基づく金融工学・数理ファイナンスや数値計算，　コンピュータサイエンス等の技術の発展を抜きにして語ることはできない．　証券会社や銀行といった金融機関ではクォンツと呼ばれる人たちがこれらの技術を駆使して　数理モデルを開発し，デリバティブの適正価格計算やリスク管理を行っている．　本講義では，クォンツ業務の内容を紹介しつつ，オプション価格評価理論の初歩を解説する．

D：講義の感想

デリバティブ市場と金融工学に関する資料を展開した。　特に、デリバティブの価格付けにおける理論的な枠組みを理解していただくことを目標に解説を記載した。　小テストを通して基礎的な事項に対する理解度の確認を行った。　小テストの結果から多くの方が興味を持って取り組んでくれたと感じた。

A：基本データ

科目名	解析学特別講義 I/解析学特別講義 III	担当教員	梶野　直孝
サブタイトル	Dirichlet 形式とその応用入門	単位	1 単位　選択

対象学年　4 年生／大学院
レベル　2

教科書　なし

参考書

・福島正俊・竹田雅好著「マルコフ過程」，培風館，2008 年.
・M. Fukushima, Y. Oshima and M. Takeda,
Dirichlet Forms and Symmetric Markov Processes, 2nd ed.,
de Gruyter Stud. Math., vol. 19, Walter de Gruyter, Berlin, 2011.
・Z.-Q. Chen and M. Fukushima,
Symmetric Markov Processes, Time Change, and Boundary Theory,
London Math. Soc. Monogr., vol. 35, Princeton Univ. Press, Princeton,
NJ, 2012.
・Z.-M. Ma and M. Roeckner,
Introduction to the Theory of (Non-Symmetric) Dirichlet Forms,
Universitext, Springer-Verlag, Berlin, 1992.
・E. B. Davies,
Spectral Theory and Differential Operators,
Cambridge Stud. Adv. Math., vol. 42, Cambridge Univ. Press,
Cambridge, 1995.
・A. Grigor'yan and N. Kajino,
Localized upper bounds of heat kernels for diffusions via a multiple
Dynkin-Hunt formula, Trans. Amer. Math. Soc. 369 (2017), 1025-1060.

コメント

B：予備知識

測度論とそれに基づく確率論，および Hilbert 空間とその上の有界線型作用素についての基本事項

C：講義内容

正則対称 Dirichlet 形式の理論，および熱核評価とフラクタル上の解析学への応用についての概説を行った．具体的には，次の各項目についてその骨子の簡潔な要約の提示を行った：
(0) フラクタル上の Dirichlet 形式の構成と熱核評価，および熱核の詳細な漸近挙動
(1) 対称 Dirichlet 形式の関数解析的性質
(2) 正則対称 Dirichlet 形式に対するポテンシャル論
(3) 正則対称 Dirichlet 形式と対称 Hunt 過程の対応

(4) Hunt 過程を用いた計算による熱核評価の導出

D：講義の感想

オンライン講義では講義中に聴衆の方々の反応を確認するのが困難であり，聴衆の方々の理解度を考慮して適宜説明を詳しくするといったような臨機応変な対応が執り難かったため，全般的に分かりにくい話し方になってしまっていたのではないかと思う．講義時間に余裕がある状況では，オンライン講義では意識的に説明を詳しくするのが無難であるように思われる．

A：基本データ

科目名	幾何学特別講義 II/トポロジー特別講義 II	担当教員	逆井　卓也
サブタイトル	kontsevich によるグラフホモロジーの理論とその応用について	単位	1 単位　選択
対象学年	4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書　講義中にリストをダウンロードできるようにしました

参考書　同上
コメント

B：予備知識

代数系（群、ベクトル空間、テンソル積）
幾何系（位相、ホモロジーやホモトピーなど）の基本的知識

C：講義内容

以下のトピックについて紹介をした。
(1) グラフホモロジーと Kontsevich の定理の概要
(2) 群やリー代数のコホモロジー（一般論）
(3) シンプレクティック微分リー代数
(4) 自由群の外部自己同型群とグラフのモジュライ空間
(5) 自由群の外部自己同型群の (コ) ホモロジー
(6) Kontsevich の定理
(7) 最近の話題から

D：講義の感想

オンラインでの講義となったため、スライドを画面共有して説明するという形式で講義を行いました。そのため、細かい点を詰めていくというより概論的に講義を進めました。
出席して下さった学生の皆さんの中には、進度が速いと感じた方も多くおられたことと思います。講義後も多くのご質問やご意見をお寄せいただき、私自身も新たな視点で理論を見つめ直すことができました。なお、準備にあたっては、古庄先生をはじめ、支援室の西脇さんに大変お世話になりました。ありがとうございました。

A：基本データ

科目名　解析学特別講義 III/解析学特別講義 IV　　担当教員　相川　弘明
サブタイトル　熱方程式の正値優解の可積分性　　単位　1 単位　選択

対象学年　4 年生／大学院
レベル　2

教科書　なし

参考書　David H. Armitage and Stephen J. Gardiner, Classical potential theory, Springer

Lawrence C. Evans and Ronald F. Gariepy, Measure theory and fine properties of functions, Studies in Advanced Mathematics, CRC Press

Walter K. Hayman and Patrick Brendan Kennedy, Subharmonic functions. Vol. I, Academic Press

相川 弘明 , 複雑領域上のディリクレ問題 — ポテンシャル論の観点から (岩波数学叢書), 岩波書店

コメント

B：予備知識

大学初年度程度の微分積分学が必要・ルベーグ積分に慣れているとなお良い.

C：講義内容

複雑領域における楕円型方程式や放物型方程式の基本的性質を講義した．特に熱方程式の正値優解の可積分性を考察し，以下の要点を解説した.

1. Green 関数，熱核，Riesz の定理，容量
2. Lipschitz 領域，John 領域，擬双曲距離
3. Martin 境界，境界 Harnack 原理，熱核評価
4. Cranston-McConnell 不等式，Intrinsic Ultracontractivity
5. 調和測度，生存確率，容量的幅，箱議論

D：講義の感想

ZOOM による講義にもかかわらず多くの人が最後まで受講し，レポートを提出されて大変良かった．レポートの締切までの時間が短い中でもしっかりしたレポートが多かった.

A：基本データ

科目名	代数学幾何学特別講義 I	担当教員	藤野　修
サブタイトル	飯高予想について	単位	1 単位　選択
対象学年	大学院		
レベル	2		

教科書　Osamu Fujino, Iitaka Conjecture, Springer 2020

参考書　同上

コメント

B：予備知識

代数幾何学の初歩

C：講義内容

飯高予想を中心に高次元代数多様体論の話題を解説した。

D：講義の感想

久しぶりに名古屋で講義できることを楽しみにしていたのだが、コロナの影響で通常の対面式の講義ができなかった。やはり通常の対面式の講義でないと学生の反応はよくわからないし、不満が残った。

A：基本データ

科目名	確率論特別講義 I	担当教員	白井　朋之
サブタイトル	パーシステントホモロジーの確率論との接点について	単位	1 単位　選択
対象学年	大学院		
レベル	2		

教科書　特になし．Zoom による講義なので，スライドを用意して配布した．
参考書　同上

コメント

B：予備知識

微分積分・線形代数など．

C：講義内容

確率論とパーシステントホモロジーに関連するトピックについて講義した．
1）Erdos-Renyi ランダムグラフ
2) 単体複体のホモロジー
3) ランダム複体 (Linial-Meshulam 複体)
4) パーシステントホモロジーの２つの定義
5) 全域木と全域非輪体（Frieze の結果とその拡張）
6) ベッチ数のスペクトル評価と生存時間和の極限定理

D：講義の感想

Zoom の講義でどのような感じになるかがあまり想像できませんでしたが，思ったよりはスムーズにできたのではないかと思います．ただ，やはり学生さんの顔が見えず反応がわかりにくいのはちょっと残念でした．

２０２０年度 秋学期講義結果報告

２０２０年度秋学期時間割表（数理学科）

		1 年生	2 年生	3 年生	4 年生
月	1		現代数学基礎 AII（松本）	数理科学展望 I（木村・林（正）・柳田）	
	2				数理物理学 IV（粟田）
	3			現代数学研究（森吉）	幾何学 IV（内藤）
	4				
火	1			代数学要論 II（高橋）	
	2		確率・統計基礎（大平）		確率論 IV（吉田）
	3		現代数学基礎 BII（中西）		数理科学展望 IV（大平・藤江・イェーリッシュ）
	4				
水	1		現代数学基礎 CII（菱田）	数理解析・計算機数学 I（久保・笹原）	数理解析・計算機数学 IV（ガリグ）
	2	数学演習 II（大久保・他 5 名）			
	3				
	4				
木	1		数学演習 V・VI（ルガル・他 2 名）	幾何学要論 II（納谷）	代数学 IV（中岡）
	2				解析学 II（加藤）
	3		現代数学基礎 CIII（柳田）		
	4	数学展望 III（ガリグ）			
金	1			解析学要論 III（杉本）	
	2				
	3		計算数学基礎（内藤・佐藤）	応用数理 II（浅井・鈴木・田中）	
	4				

２０２０度秋学期時間割表（大学院）

		4 年生と共通	大学院のみ
月	1		
	2	数理物理学概論 IV（粟田）	
	3	幾何学概論 VI（内藤）	
	4		
火	1		
	2	確率論概論 IV（吉田）	
	3	数理科学展望 II（大平・藤江・イェーリッシュ）	
	4		
水	1	数理解析・計算機数学概論 II（ガリグ）	
	2		
	3		
	4		
木	1	代数学概論 IV（中岡）	
	2	解析学概論 III（加藤）	
	3		数理科学持論 VI（ダルポ）
	4		
金	1		
	2		数理科学持論 VII（イェーリッシュ）
	3	社会数理概論 II（浅井・鈴木・田中）	
	4		

A：基本データ

科目名　微分積分学 II（理）　　担当教員　川村　友美
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル

教科書　南和彦, 微分積分講義, 裳華房, 2010
参考書　齊藤正彦, 線形代数入門, 東京大学出版会, 1966
コメント　受講者の多くが履修している線形代数の教科書を参考にした.

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	70	1	0	2	0	0	0	0	73
合格者数 (人)	65	0	0	1	0	0	0	0	66

学生の参加状況

毎回 NUCT にて授業日前日夕方までに講義資料を配信し，対面授業は 11 月 13 日と 1 月 29 日を除いた全ての授業日で実施した．10 月頃までは 50 人程度は対面授業に出席していたが，対面授業が一時的に禁止となった 11 月 13 日以降，20-30 人に激減した．ほぼ毎回 NUCT の「小テスト」または「課題」を利用して宿題を出していたが，9 割前後の提出率が維持された．長期不参加者は若干名.

B：コースデザインとの比較、引継事項

講義の目的は多変数関数とくに二変数関数についての微分積分学の基本を理解することであった．講義内容は概ね共通シラバスに従い，1. 準備（ユークリッド距離，点列の極限，平面上の曲線） 2. 多変数関数の微分法 I （多変数関数の極限と連続性，偏微分，全微分，方向微分） 3. 多変数関数の微分法 II （合成関数の偏微分，高階偏導関数，テーラーの定理，極値，陰関数の定理） 4. 多変数関数の積分法（重積分，累次積分，変数変換，ヤコビアン，線積分，グリーンの定理） 5. 応用 （ラグランジュの未定乗数法を用いた条件付き極値の求め方） をほぼ予定通り扱った．数物系志望の学生が含まれることを意識し，計算例の列挙だけでなく証明の議論の紹介も重視し，イプシロン論法にも触れた．体積と曲面積は読み物としてのみ扱った．ヘッセ行列は極値問題の手法としてのみ扱い，二次形式としての性質には言及しなかった．広義重積分は全く扱わなかった．教科書は，演習問題が適量掲載され，かつ講義中に省略した証明をある程度自習できることを重視して選定した.

C：講義方法

毎回 NUCT にて授業日前日夕方までに講義資料を配信し，対面授業は 11 月 13 日と 1 月 29 日を除いた全ての授業日で実施した．資料は教科書と併せて読むことを想定しているものの，重要事項は資料のみで把握できるように記述した．ただし，対面授業禁止だった春学期の微分積分学 I よりも，余談は資料掲載を減らし口頭で済ますことが増えた．
線形代数の知識が関係する際は，受講者のほとんどが履修している線形代数学の担当教員に内容を確認し，混乱を最小限に留めるように努めた．
宿題は NUCT を利用して「小テスト」8 回と「課題」4 回の計 12 回出題した．正誤は成績評価対象外としたうえで，ほとんどを締切日時までは再提出可能に設定した．「課題」での宿題は TA の協力のもとで添削と返却はなるべく早期に済ませ，さらに締切翌週以降に簡単な解説も講義資料に加え，学生が自分で速やかに復習して理解度を確認できるように努めた．必要に応じ対面授業中に補足することもあった．ただし中間試験レポートと期末試験レポートについては各学生へのコメントは見合わせ，通常の宿題よりも詳細な解説資料を配布した．
学生からの質問は，対面授業中または授業後もしくは換気や休憩のための中断中に口頭で直接受けることが多かった．その他の対応方法として，主にメールや NUCT のメッセージ機能および「フォーラム」を用意した．

D：評価方法

○評価方法

中間試験レポートと期末試験レポートの成績，および宿題の提出率により評価した．それぞれを 45 点 45 点 10 点満点に換算し，総合点が 95 点以上なら A^+，80 点以上なら A，70 点以上なら B，65 点以上なら C，60 点以上なら C^- と判定し，以上が合格となる，と初回配布資料にて予告し，概ねその通りに公正に判定した．レポート問題は講義の到達目標の達成度が把握できるような問題設定を工夫した．レポート作成のための相談や文献参照は，謝辞や参考文献明記を条件に認めた．

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	他	計
A^+	2	0	2
A	43	0	43
B	13	1	14
C	7	0	7
C^-	0	0	0
F	3	0	3
欠席	2	2	4
計	70	3	73

F の 3 名を再試験有資格者として報告した．

E：分析および自己評価

学生の理解度は概ね良好であったと，中間試験レポートと期末試験レポートを含む提出物から判断している．ただし A^+ が少なかったのは，レポート課題に本質的な定義を問う出題を含めた影響と推測している．NUCT 上の課題へのコメント入力などの 個別指導対応はこの受講者数が限界であろう．ただし中間試験レポートと期末試験レポートへの個別コメントは入力する余裕がなくなってしまった．これはこの講義での最大の反省点である．それでもそれぞれについて解説プリントを作成して配布し，自己採点および復習を促したので，その不備は補えていることを期待したい．講義内容自体は，各自が応用するための最低限の内容は十分丁寧に扱うことができたはずである．対面授業中の換気や休憩のための中断は，当初は授業の流れを崩すことを懸念していた．実際には授業時間中盤の区切りのよいところで中断すると，個別質問対応や次の話題のための描図の準備に充てることも可能で，さらに学生はそれまでの内容を整理することで理解を深める効果もあるようだった．ただし学期後半になると，学生間の私語の時間にもなってしまい，授業の緊張感の維持と感染症対策の難しさを痛感した．NUCT の「フォーラム」は春学期には重宝したが，秋学期は一度も利用がなかった．

宿題提出率も成績評価対象とすることを初回にも配布資料上で知らせたはずだったのだが，提出率の低さが響いて不合格となった学生が現れたのが残念であった．しかし殆どの学生は提出率も高く，その学習効果のおかげか余裕で合格圏内に入っていた．

Ａ：基本データ

科目名　微分積分学 II　　担当教員　菅野　浩明
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　三宅敏恒, 入門微分積分, 培風館, 1992.
参考書　三宅敏恒, 微分積分の演習, 培風館, 2017,
岡本和夫, 微分積分読本, 朝倉書店,
ハイラー・ワナー, 解析学教程, シュプリンガー東京, 2006.
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	73	1	1	0	0	0	0	0	75
合格者数 (人)	61	0	1	0	0	0	0	0	62

学生の参加状況

講義開始当初は対面授業の出席者は受講者の８割程度であったが，１２月以降コロナウィルス感染者数の増加のためか最終的には５割から６割程度に減少した．

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

教室の換気のため，途中で５〜１０分の休憩を挟んだためもあって，対面授業の進度はやや遅れ気味となった．当初シラバスに示した内容は，すべて講義ノートとして NUCT にアップしたが, 重積分の応用として曲面の表面積の計算に関する内容は最終的に対面授業で扱うことはできなかった．

Ｃ：講義方法

対面授業を行ったが, 事情により対面授業に出席しない（できない）受講生に配慮して講義ノートを NUCT にアップした．対面授業に出席している学生には教室室で積極的に質問するように促した．４回の課題は計算問題を中心としたが, 意欲的な学生のために春学期に比べると，やや発展的な問題も出題した．

Ｄ：評価方法

○評価方法

課題レポート（４回）計６０点と期末試験４０点に基づきシラバスで示した到達目標

- 多変数（主に２変数）関数の微分積分について１変数の場合との相違点が「分かる」.
- ２変数関数の極値（条件付きを含む）や重積分・線積分の計算が「出来る」.
- 多変数の合成関数や重積分における変数変換の方法を「身につける」.

の達成度の観点から評価を行った．対面授業を行ったが, オンラインでの受講者がいることを考慮して，レポート課題の提出は全員 NUCT にアップロードする形とした．また期末試験は教室での受験とオンラインでの受験のいずれでも可とした．公平性のため, 問題は共通とし, 教室での受験者に対しては原則的にすべて持ち込み可とした．またオンラインでの受験者にはアップロードのための時間として５分を余分に与えた．なお, 期末試験の終了時間帯に NUCT の不具合が発生し, 半数程度の受験生が時間内にアップロードできなかった．このため１５分程度の遅延までは認めることとした.

○最終成績はどうであったか

評価	計
A^+	8
A	13
B	17
C	12
C^-	12
F	8
W	5
計	75

Ｅ：分析および自己評価

今回，最も気を使ったのは期末試験の実施方法である．（中間試験は実施しなかった.）学生には教室での受験とオンラインでの受験のいずれかを選択させたので，公平性をどのように担保するか配慮した．結果的に教科書の例題のような基礎的な問題を避け，発展的な問題を出題することとなった．このため，例年に比べると期末試験の平均点はかなり下がった．対面授業に出席していない学生もおり，授業内容の理解度が（とくに数学が苦手の学生層で）不十分であった学生の割合が増加している可能性が高い．評価方法は１回目の講義で学生に説明し，NUCT の得点集計機能を用いて最終成績の判定は公正に行った．春学期に比べると（講義担当者を含め）学生も NUCT の扱いに慣れたようで課題の提出などで大きなトラブルはなかった.

A：基本データ

科目名　微分積分学 II（理）　担当教員　藤江　双葉
サブタイトル　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　三宅敏恒, 入門微分積分, 培風館, 1992
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	69	1	1	1	0	0	0	0	72
合格者数 (人)	64	0	0	0	0	0	0	0	64

学生の参加状況

対面授業への出席は任意とし，NUCT で講義ノートを配信した．実際に教室に来ていたのは平均して 30 名程度だったが，特に後半はコロナ感染拡大の影響もあり出席率は低下した（ただ，後半の減少傾向は毎年のこと）．

B：コースデザインとの比較、引継事項

多変数関数（主に 2 変数）の微分積分学の基本を理解することを目的として, 統一シラバスに基づき以下の項目のほぼ全てをスケジュール通り扱うことができた.
ユークリッド空間, 多変数関数の極限・連続性, 偏微分, 全微分, 方向微分, 合成関数の偏微分, 高次偏導関数, テイラーの定理と応用, 極地問題, 陰関数定理, ラグランジュの未定乗数法, 重積分, 累次積分, 積分順序交換, 変数変換, ヤコビアン, 線積分, グリーンの定理, 体積と曲面積.

C：講義方法

春学期に引き続き，週 1 回講義ノート（手書き，説明とイラスト多め）を作成し，対面講義前に予習ができるように前日 15 時ごろ NUCT で配信した（授業アンケートで好評だった模様）．講義ではノート内容の解説に加え，ノート内の例題とは別の問題を板書で解くなどして理解が深まるよう工夫した．質問の機会は授業後と NUCT のフォーラム機能で設け，それぞれほぼ即時対応した．自己学習支援として，毎週の演習問題（提出求めず）とレポート 2 回を課した．

D：評価方法

○評価方法

学期最初に NUCT でアナウンスした通り，レポート 2 回（各 15%），中間試験（30%），期末試験（40%）をそれぞれ括弧内の割合で評価した．キーワードの理解が表面的でないかをチェックできるように問題を作成することを心がけた．

○最終成績はどうであったか

評価	計
A^+	5
A	19
B	22
C	10
C^-	8
F	7
W	1
計	72

「F」は全員再試験有資格者として報告した．

E：分析および自己評価

対面講義と（登校しない個人のため）オンラインの併用だったので，授業に来るか来ないかで不公平が生じないかなどのさじ加減が難しかった．学生側では，春学期の経験から NUCT の操作にも慣れ，また試験問題と演習問題がリンクしていること，「議論が正しくできて，それを紙の上で過不足なく正確に表現できるか」が重視されることなども大部分は理解していたようで，レポートや中間試験は全体的によくできていた．後半でペースダウンしてしまい，中間に比べて期末の結果が振るわないケースも見られたが，これは例年起こること．評価は例外なく公正に行った．例年と比較して分布が大きく変わったというようなことはなかったと思う．

Ａ：基本データ

科目名　微分積分学 II　　担当教員　松本　耕二
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　三宅正武・市原完治, 微分積分学, 学術図書, 1998

参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	67	1	0	1	0	0	0	0	69
合格者数 (人)	59	1	0	1	0	0	0	0	61

学生の参加状況

毎回４０名程度か。

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

偏微分と重積分の基礎理論。

Ｃ：講義方法

対面形式。

Ｄ：評価方法

○評価方法

中間試験、期末試験、レポートによって総合的に評価。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年生	4 年生	計
秀	7	—	—	7
優	21	0	0	21
良	16	0	1	17
可	15	1	0	16
不可	6	0	0	6
欠席	2	0	0	2
計	67	1	1	69

E：分析および自己評価

講義は対面形式で行なったが、質問は NUCT で随時受け付けた。かなり頻繁に質問してくる学生もいて、その都度、かなり詳細な解説やコメントを送った。数理学科に進学したのちの心得は何でしょうか、などと尋ねてくる学生もいた。一方、質問してくる学生が一部に限られてしまっている、という傾向も見受けられた。

A：基本データ

科目名　線形代数 II　　担当教員　金銅　誠之
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　1

教科書　齋藤正彦、線型代数入門、東大出版
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	72	3	2	0	0	0	0	0	77
合格者数 (人)	63	1	0	0	0	0	0	0	64

学生の参加状況

対面講義で行ったが，11 月中旬からは対面講義の参加者が減少し，最後は半数程度の出席であった．

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザイン通り実施した。

C：講義方法

講義ノートを作成して NUCT にアップして対面講義に参加できない学生への対応とした。

D：評価方法

○評価方法

中間試験、定期試験をレポート (制限時間 105 分) で行い、合計点が 60 点以上を合格とした。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年生	3 年生	計
秀	10	0	0	10
優	34	0	0	34
良	14	1	0	14
可	6	0	0	6
不可	5	1	1	5
欠席	6	1	1	8
計	72	3	2	77

E：分析および自己評価

対面での試験の代わりにレポートで行ったが、カンニング等に関しての配慮は行っていない。採点結果は対面試験の場合と大きくはかけ離れてはいないと考える。

A：基本データ

科目名　線形代数学 II　　担当教員　藤原　一宏
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　特になし
参考書　斎藤正彦著「線型代数入門」(基礎数学 1) 東大出版会
コメント　必要な資料は講義中に配布した.

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	74	2	1	0	0	0	0	0	77
合格者数 (人)	59	1	0	0	0	0	0	0	60

学生の参加状況

講義は NUCT 経由で行った. 9 割強の学生は期末テストを受験した.

B：コースデザインとの比較、引継事項

後期の目的は線形空間の抽象的枠組みの紹介, 特に抽象空間や一次独立性, 基底, 基底変換などの概念を学ぶことにある. それに加えて工学的応用を考え, 固有値, 固有ベクトルと対角化を具体的に実行できることも目標とした. 基底変換の重要な例として「固有ベクトルを基底としたときに行列表示が対角行列になる」ことにも重点を置いた. 対称行列, 直交行列に加え, 複素の場合のエルミート行列, ユニタリ行列にも触れ, 予定の内容は講義したが, 特に複素の場合は駆け足になった.

C：講義方法

後期の目的は線形空間の抽象的枠組みの紹介, 特に抽象空間や一次独立性, 基底, 基底変換などの概念を学ぶことにある. それに加えて工学的応用を考え, 固有値, 固有ベクトルと対角化を具体的に実行できることも目標とした. 基底変換の重要な例として「固有ベクトルを基底としたときに行列表示が対角行列になる」ことにも重点を置いた. 対称行列, 直交行列に加え, 複素の場合のエルミート行列, ユニタリ行列にも触れ, 予定の内容は講義したが, 特に複素の場合は駆け足になった. また, 今回は全て NUCT 上で行った. 講義代わりとして講義回数分の資料をほぼ週一回のペースで配布した. それに加え問題なども配り, 講義中で解きつつも自習を促すようにした.

D：評価方法

○評価方法

今回は特殊事情があったが, 基本的に例年の方法を踏襲し, 中間評価と期末試験の成績で判断した. 考え方としては, 最後に実力があがっていればよい, ということで, 中間 4, 期末 6 の割合で評価している. 中間テスト 100 点満点, 期末テスト 100 点満点で採点し, 双方の比が 4:6 になるように 100 点満点に換算した. ガイドライン (95 点以上 S, それ以外は 80 点以上が A, 70 点以上が B, 65 点以上を C, 60 点以上 C-) とした. ほぼ以上で成績が決まっているが, 小数点以下の扱いなど, 結果が整数になるように内容を精査し判断している.

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年生	3 年生	計
A+	11	0	0	11
A	23	0	0	23
B	10	1	0	11
C	3	0	0	3
C-	10	0	0	10
F	13	0	0	13
W	4	1	1	6
計	74	2	1	77

E：分析および自己評価

線形代数の講義内容としては例年と同じである. 今年度の特殊事情に関していえば, 質問はメールないしは NUCT 経由で行った. 私に対する質問量は例年より多かった. 単位を取得できなかった人は例年より若干多いと思うが, B 以上の成績の人も例年より多く, 勉強のペースを掴めたかどうかが結果に出やすくなっていると思う.

A：基本データ

科目名　線形代数学 II　　担当教員　石井　亮
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　1

教科書　南　和彦, 線形代数講義, 裳華房, 2020
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	68	0	0	1	0	0	0	0	69
合格者数 (人)	64	0	0	0	0	0	0	0	64

学生の参加状況

対面講義は必ずしも出席しなくて良いとしたが，７割程度は参加していたと思われる．毎週行った NUCT の小テストは９割ぐらいの人が提出していた．

B：コースデザインとの比較、引継事項

線形空間の定義から始め，部分空間，直和，線形独立，基底，次元，線形写像など基本的な概念を具体例を交えて説明した．基底による座標を線形写像として導入し，基底変換の行列や線形写像の表現行列は座標を用いて説明した．固有値と固有ベクトルについて説明し，対角化可能性の必要十分条件を定理としてのべた．内積については取り扱うことができなかった．

C：講義方法

対面講義が基本であったが，講義ノートを NUCT で配布し，自習もできるようにした．大学で感染者が発生した等の事情により動画による解説に切り替えたことが３回あった．NUCT で毎週小テストを出題し，翌週の講義で解説を行い，解説の pdf ファイルも配布した．NUCT のフォーラムあるいは，小テストの感想欄で質問の受付を行い，返答は質問内容と共にフォーラムに書き込んで他の人も読めるようにした．春学期同様，フォーラムに直接質問を書き込む人は少なかったが小テストの感想欄での質問は毎週それなりにあった．

D：評価方法

○評価方法

小テスト 12 回分の評価に 60%, 期末レポートに 40%の重みを付けたものを基本に評価を行った．ただし，期末レポートにおいて理解度の高さを示した人たちには高い評価を付けた．合格の最低ラインは，小テストと期末レポートの計算問題とで決めた．レポートを提出しなかった人は欠席とした．

○最終成績はどうであったか

評価	計
A+	2
A	23
B	27
C	8
C-	4
F	1
W/欠席	4
計	69

E：分析および自己評価

抽象的なことを扱うので，やはり説明には時間が掛かった．動画ファイルによる講義も 3 回行ったが，アンケート結果や小テストの感想欄では，対面講義の方がわかりやすい，あるいは集中力が持続するという声が多かった．NUCT の小テストは何度でも提出できる設定にしていたため，複数選択問題では試行錯誤で正解になるまで提出を繰り返す学生もいたようである．うまい出題法があればと思う．

A：基本データ

科目名　数学演習 II　　担当教員　大久保　俊
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　なし
参考書　なし
コメント　それぞれの回ごとに、参考文献がある場合は提示した。

ＴＡの有無など

TA の有無
有　2 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	30	0	0	0	0	0	0	0	30
合格者数 (人)	25	0	0	0	0	0	0	0	25

学生の参加状況

履修取り下げをした者を除いた履修者は 28 名である。毎回レポートを課したが、提出者は 25 名程度である。

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインでの予告通り、多変数の微分積分、抽象線形空間などを取り扱った。各回の内容は以下の通りである。

- (第 0 回 数学演習 II ガイダンス資料)
- 第 1 回 集合と写像
- 第 2 回 行列の計算の復習, 正方行列の対称な区分け
- 第 3 回 1 変数の微積分の復習, 1 変数関数の近似
- 第 4 回 3 次元ユークリッド空間 R3 内の直線と平面の幾何学
- 第 5 回 2 変数関数の微分法
- 第 6 回 ベクトルの線形独立性, 内積

- 第 7 回 固有値と固有ベクトル
- 第 8 回 偏導関数と関数の極値
- 第 9 回 平面の線形変換と 2 次曲線
- 第 10 回 多変数関数の積分
- 第 11 回 線形空間と線形写像 (その 1)
- 第 12 回 線形空間と線形写像 (その 2)
- 第 13 回 線形回帰数列と線形常微分方程式
- 第 14 回 期末レポート問題
- 第 15 回 期末レポート問題 (略解)
- 第 16 回 ガンマ関数とベータ関数 (参考資料)

C：講義方法

講義は NUCT を使ったオンデマンド型遠隔形式で行った。教材を配布し、ほぼ毎回レポートを課した。モチベーションの高い学生のために、難しめのチャレンジ問題（解くかどうかは必須ではない）を 5 回出題した。また、期末試験の代替として、期末レポートを課した。スムーズに講義運営するために、レポートの提出方法は数学演習 I と同様の方法にした。双方向型に近づけるための工夫として、(期末レポート以外は）レポートを添削して返却し、オフィスアワーを Cafe David online として Zoom で開催した。なお、数学演習 II は 6 クラスに分かれているが、教材の作成、配布などは一元的に私が行い（教材のチェックは教務助教の方々にお願いした)、レポートの添削と返却等は各クラスごとに行った。
前年度も本講義を担当したが、(講義日が早いせいで）必修の講義より先に進んでしまうクラスがあった。そこで、今年度は、最初の 3 回を復習を中心にした内容にした。また、前年度は抽象線形空間につまずく学生も多かった。そこで今年度は、線形空間を対角化のあとに配置する工夫をした。

D：評価方法

○評価方法

期末レポート、チャレンジ問題、(通常回の）レポート、の順に重みをつけて決めた。単位取得のためには期末レポートの提出は必須とした。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	計
A+	1	1
A	4	4
B	5	5
C	5	5
C-	10	10
F	3	3
W	2	2
計	30	30

単位を取得した学生は、25 名であり、これは期末レポート提出者と結果的に一致した。

E：分析および自己評価

初めて遠隔形式の講義を行ったが、ほぼ毎回レポートを添削し返却したため、学生によっては、対面形式より効果が得られたのではないかと思う。また、教員が学生の理解度を把握することの助けにもなった。動画教材の作成はせずに、プリント作成に注力した。例えば、冒頭に学習の順序例を述べたり、途中の計算を丁寧に略さずに書いたり、絵を加えるなどした。アンケートでは、むしろプリントのみの方がわかりやすい、という意見が複数見られたので、本講義に関しては、十分なケアをすれば遠隔形式でも可能であると感じた。
レポートに関しては、提出率は高めだったが、チャレンジ問題を解答している人はかなり少なく、全体的に積極的に学ぶ姿勢が伝わってこなかった。講義開始当初は、レポートを白紙で提出する学生がいることを懸念していたが、そのようなことは結果的になかった。期末レポートに関しては、線形代数、微分はよくできていたが、重積分の変数変換公式を使った問題で多くの人が計算ミスをしていた。
オフィスアワーの Cafe David online に関しては、数学演習 I とは違い、学生の利用は最初の数回以外なかったことは残念であった。
合格基準はあらかじめ学生に告知し、評価は公正に実行した。

A：基本データ

科目名　数学演習 II
担当教員　大内　元気
藤原　和将
サブタイトル
単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　1

教科書　指定しない。
参考書　指定しない。
コメント　毎回プリントを配布した。

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	25	0	0	0	0	0	0	0	25
合格者数 (人)	22	0	0	0	0	0	0	0	22

学生の参加状況

今年度は、オンラインで毎週資料を配布した。ほとんどの学生が、毎回指定されたレポート問題を解き、期日までに提出していた。週によっては、少し難易度の高いチャレンジ問題（解くかは任意）を設定したが、積極的に取り組む学生が大体 2 割から 3 割くらいいた。2 回だけレポートを提出し、期末試験を受けなかった学生が 1 名いた。

B：コースデザインとの比較、引継事項

大久保クラスに準ずる。

C：講義方法

大久保クラスに準ずる。

D：評価方法

○評価方法

大久保クラスに準ずる。

○最終成績はどうであったか

評価	人数
A+	3
A	4
B	4
C	0
C-	11
F	3
計	25

F のうち、3 名は欠席。

E：分析および自己評価

今年度は、レポート問題、チャレンジ問題の答案を添削し、コメントをつけて返却した。レポート問題は、基本的に例題の類題だったため、ほとんどの学生は手を動かすことはできていた。解き方はあっているが計算ミスをしている答案がそれなりにあった。しかし、計算ミスを無視すれば、ほとんどの学生が基本的な定義や定理に基づいて計算を行うことはできるようになっていたと思う。主張を数学的に厳密に定式化できておらず、意図を汲み取りにくい答案もいくつかあったが、その場合はどのように修正すればいいかについてコメントした。

A：基本データ

科目名　数学演習 II
サブタイトル
対象学年　1 年生
レベル　0

担当教員　嵐　晃一
単位　2 単位　選択

教科書　なし
参考書　なし
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	25	0	0	0	0	0	0	0	25
合格者数 (人)	20	0	0	0	0	0	0	0	20

学生の参加状況

第二回講義以降, レポートを提出する学生の割合は 85 パーセント程度となり, 講義終了時まで大きな変化はなかった. レポート提出回数が極端に少ない (全 14 回中 2 回, あるいはそれ未満) 学生が 3 名, また 14 回中 8 回提出した学生が 1 名いた.

B：コースデザインとの比較、引継事項

大久保クラスに準じる.

C：講義方法

大久保クラスに準じる.

D：評価方法

○評価方法

大久保クラスに準じる.

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	計
秀	3	3
優	1	1
良	3	3
可	13	13
不可	3	3
欠席	2	2
計	25	25

E：分析および自己評価

本講義では, 初歩的ではあるが, 線形空間の抽象論を扱っている. 定義に立ち戻って考えることが必要になってくるが, 学生のそのような力はある程度身について来ていると感じた. 例えば具体的に与えられた空間と線形空間の公理に関する, 少し抽象的な問題に対して, 多くの学生は示すべきことが分かっているようであった. 一方で「部分空間となる条件を求めよ」などと少しひねった問題になると, 正しくない議論をしてしまったり, 示すべきことが分からなかったりするようである. 微分積分に関しては, 多くの学生が計算方法を理解しているという印象である. ただし, 期末レポートでは, 概ね正しいが答案としては不十分な惜しい解答が目立った. 特に, 条件付き極値問題においては, 議論も含めて正しい答案が書けたのは 5 名程度に留まった. 普段のレポートで, 学生が概ね正しくかけている場合でも, 完璧な答案といえるのか十分に検討して, そうでなければ学生に伝えるような工夫が出来ればよかったと感じた.
評価は厳正に基準を設け, 例外を作らずに公正に行った.

A：基本データ

科目名　数学演習 II　　担当教員　一階　智弘
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　なし
参考書　なし
コメント　講義資料として, 基本事項・演習問題・解説などを記載した PDF ファイル (大久保講師作成) を配布した.

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	26	0	0	0	0	0	0	0	26
合格者数 (人)	17	0	0	0	0	0	0	0	17

学生の参加状況

受講者の約 3 分の 1 にあたる, 8 名が履修を取り下げた. 残った受講者はほぼ毎回レポートを提出していたことから, きちんと受講していたものと思われる. 長期不参加者は 1 名のみであった.

B：コースデザインとの比較、引継事項

大久保俊講師のものに準ずる.

C：講義方法

大久保俊講師のものに準ずる.

D：評価方法

○評価方法

大久保俊講師のものに準ずる.

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	計
秀	2	2
優	2	2
良	6	6
可	7	7
不可	1	1
欠席	8	8
計	26	26

「可」の学生数は C 評価 (3 名), C-評価 (4 名) の合計である.

E：分析および自己評価

履修を取り下げた学生の多さが気にかかる. さまざまな要因があったとは思うが, その一つとして, レポートの添削コメントを厳しくしてしまったこともあるだろう. 対面授業が行われず, 教員側ができることといえばレポート添削程度であるため, レポート添削に力を入れた結果, 逆に学生の負担になってしまったようである.

A：基本データ

科目名　数学演習 II
担当教員　梅澤　瞭太
サブタイトル
単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	23	0	0	0	0	0	0	0	23
合格者数 (人)	19	0	0	0	0	0	0	0	19

学生の参加状況

初めの数回で履修取り下げを行う学生が 3 名いた. 履修しているが課題を提出しない学生が 3 名いたが, それ以外の学生はほぼ毎回課題を提出していた.

B：コースデザインとの比較、引継事項

大久保クラスに準ずる.

C：講義方法

大久保クラスに準ずる.

D：評価方法

○評価方法

大久保クラスに準ずる.

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	計
秀	1	1
優	2	2
良	5	5
可	11	11
不可	1	1
欠席	3	3
計	23	23

E：分析および自己評価

毎週の課題では, 多くの学生が内容を理解していたが, 計算ミスをしている学生は多かった. また, 課題の添削はなるべく丁寧に行うように心がけていたが, 課題の多くが計算問題だったこともあり, 実際には計算ミスを指摘するだけになってしまっていることが多かった. 数学的な間違いを指摘した部分に関しては, 学生の理解に役立っているようであった. 成績評価に関しては学生にあらかじめ告知した方法で公正に行った.

A：基本データ

科目名　数学展望 II　　担当教員　Jacques Garrigue
サブタイトル　計算と論理　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書
参考書　高橋正子, 計算論, 近代科学社, 1991
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	80	0	0	3	0	0	0	0	83
合格者数 (人)	54	0	0	1	0	0	0	0	55

学生の参加状況

講義を対面で行いましたが、出席しにくい学生のために、講義を録画し、公開するようにしました。対面での出席は最終的に 20 人前後でしたが、2 回に 1 度出す課題の提出は 55 人前後で、最後のレポート課題も 55 人の提出がありました。

B：コースデザインとの比較、引継事項

計算可能性をチューリング機械・λ 計算・帰納的関数論の 3 つの側面から紹介し、その同値性を示す予定でしたが、さらに型付 λ 計算とその論理との関係まで触れる時間がありました。

C：講義方法

学生へ質問の機会を与えたくて対面授業にしましたが、出席を躊躇する学生も多かったので、併せて講義動画を公開することにしました。結果的には、主に講義が終った直後で質問を多く受けた。また講義動画を何度も見て内容を確認する学生もいたようです。出席しない学生がおいていかれないように、2 回に 1 度の課題を出すようにしました。

D：評価方法

○評価方法

評価は各回の課題の提出状況と最後のレポート課題の中身を元に行いました。レポート課題では 5 問中 2 問に答えることを求めましたので、それぞれの回答の正しさと詳しさを元に成績を付けました。両方とも正解なら優以上、片方だけ正解で良、正解がないがそれなりの努力が認められるなら可としました。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	4 年生	計
秀	6	0	0
優	26	0	3
良	16	1	5
可	6	0	4
不可	0	0	1
欠席	26	2	2
計	80	3	15

E：分析および自己評価

チューリング機械および帰納的関数が幅広く理解されたものの、λ 計算における項の代入と簡約が課題の結果を見る限りうまく伝わらなかったようです。それを見て説明を増やしたもののそれでも足りなかったようなので、自分の説明が 1 年生には難解だった可能性が大きい。
講義形式に関して、対面と動画公開の組合せがそれなりにうまく行ったと思います。対面でなければ中々得られない質問が来ていましたし、難しいと言いながらリモートの学生も最後まで付いて来ました。課題の提出数は 6 回目の講義以降はほとんど変わっておらず、最終的には合格につながっています。

Ａ：基本データ

科目名　現代数学基礎 AII　　担当教員　松本　耕二
サブタイトル　　単位　4 単位　必修
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書　内田伏一, 集合と位相, 裳華房, 1986

参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	55	26	9	0	0	0	1	91
合格者数 (人)	0	44	10	5	0	0	0	0	59

学生の参加状況

講義形態は上述の通り、対面形式。ただしコロナ禍状況下の対策として受講生を二つのクラスに分けて、同内容の授業を二回ずつ行なった。参加人数は各クラスそれぞれ３０名程度だったか。

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

位相空間の基礎理論（距離空間、位相空間、近傍系、連続写像、積空間、分離公理、コンパクト性、連結性など)。時間不足で扱えなかった主なものは点列連続性、商空間、Urysohn の距離化定理、局所コンパクト性、完備性と完備化など。

Ｃ：講義方法

二クラスに分けたので、片方のクラスへの講義中、別の部屋に TA を待機させて、もう一方のクラスの学生が自由に TA に質問できるような体制をとった。

D：評価方法

○評価方法

中間試験、期末試験で評価した。

○最終成績はどうであったか

評価	2 年生	3 年生	4 年生	他	計
秀	9	—	—	—	9
優	13	3	0	0	16
良	11	3	1	0	15
可	11	4	4	0	19
不可	9	6	0	1	16
欠席	2	10	4	0	16
計	55	26	9	1	91

E：分析および自己評価

科目の特性かもしれないが、理解できている学生はかなりしっかりと理解しているのに対して、ほとんど全く理解していない学生もおり、学生間で理解に大きく差がついていたように感じた。演習等による確認作業が不足していたかもしれない。

A：基本データ

科目名　現代数学基礎 BII　　担当教員　中西　知樹
サブタイトル　行列の標準形　　単位　4 単位　必修
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書　竹山美宏、ベクトル空間、日本評論社
参考書　なし
コメント　なし

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	56	9	4	0	0	0	0	69
合格者数 (人)	0	54	4	1	0	0	0	0	59

学生の参加状況

12 月末までは対面講義を実施した．初回講義の出席者は 60 人, それから徐々に減少し 12 月末は 43 人であった．講義資料を NUCT にもおいたので遠隔受講も可能であり, 合格者から判断すると遠隔受講を選択した学生が毎回 10 数名程度いたと思われる．1 月からは県内のコロナウイルス感染状況が顕著に悪化したため, 遠隔講義に切り替えた．また, 中間試験は対面式で行い, 受験者は 61 名であった．

B：コースデザインとの比較、引継事項

実際に行った内容は以下の通り．
Part 1. Jordan 標準形 Lect 1. 三角化 (1) (ベクトル空間, 表現行列, 不変部分空間)
Lect 2. 三角化 (2) (代数的閉体, 固有値と固有ベクトル, 三角化, Caley-Hamilton の定理)
Lect 3. 対角化 (対角化, 部分空間の直和, 固有空間)
Lect 4. Jordan 標準形 (1) (Jordan 標準形、 広義固有空間, 広義固有空間分解)
Lect 5. Jordan 標準形 (2) (Jordan チェインと Jordan ブロック, Jordan 基底の構成, Jordan 標準形 (まとめ))
Lect 6. Jordan 標準形 (3) (Jordan 標準形のパターン、 Jordan 標準形 (実践編))
中間試験
Part 2. 内積空間と 2 次形式

Lect 7 対称変換の対角化 (内積と実計量空間, 正規直交基底、 直交変換/行列, 対称変換/行列, 対称変換/行列の対角化)
Lect 8 エルミート変換の対角化 (複素内積と複素計量空間, ユニタリ変換/行列, エルミート変換/行列, エルミート変換/行列の対角化)
Lect 9 2 次形式/エルミート形式 (対称双線型形式、 2 次形式, エルミート半双線型形式, エルミート形式)
Lect 10 正規変換の対角化 (随伴写像/行列, 正規変換/行列, 正規変換/行列の対角化)
(ここまでを対面式で行った.)
Lect 11 多項式環と単因子 (多項式環, 最大公約元, $K[x]$ 行列と単因子)
Lect 12. 自主学習（演習問題、レポート作成）・個別質問受付
Lect 13. 自主学習（演習問題、レポート作成）・個別質問受付

C：講義方法

12 月末までは対面式で行い, 1 月からは県内のコロナウイルス感染状況が顕著に悪化したため, NUCT による遠隔講義に切り替えた.

D：評価方法

○評価方法

当初は対面式による中間試験と期末試験による評価の予定であったが, 1 月からは県内のコロナウイルス感染状況が顕著に悪化したため, 期末試験を期末レポートに切り替えた.

○最終成績はどうであったか

評価	全受講生
S	0
A	39
B	18
C	2
F	0
欠席	10
計	69

個人の成績が特定される可能性があるため学年別の表は掲載しない。

E：分析および自己評価

困難の中で多数の学生が意欲を持って講義を聴講/遠隔受講し, 試験/レポートの準備も十分行ってくれたため、結果として多くの学生が良い評価を得たことは大変喜ばしい。

A：基本データ

科目名　現代数学基礎 C II　　担当教員　菱田　俊明
サブタイトル　多変数解析学　　単位　2 単位　必修
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書　指定しない
参考書　NUCT に upload した資料において紹介
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	55	16	13	0	0	0	0	84
合格者数 (人)	0	52	9	9	0	0	0	0	70

学生の参加状況

対面講義出席者は単調減少して最後は３０人程度。毎回の Report 提出は６０通程度。

B：コースデザインとの比較、引継事項

NUCT で配布の講義計画にしたがって、予定の内容をすべて講義した。

C：講義方法

講義は正統的に普通に行った。主題の背景やものの見方考え方の解説に時間をかけた。いろいろの事情で講義に出られない学生のために、講義録を NUCT 上に upload し、それを熟読すれば学習できるようにした。講義録にある問の一部を課題とし、学生はそれに取り組んで提出（15 回毎度)。また、考察不十分な課題に対しては、ヒントを添えて返却。

D：評価方法

○評価方法

社会状況を考慮し、期末試験は行わずに、評価は１５回の課題 Report の提出状況とその内容のみによった。基本的な論証方法、計算を中心に。

○最終成績はどうであったか

評価	2 年生	他	計
秀	6	0	6
優	11	1	12
良	25	10	35
可	10	7	17
不可	2	1	3
欠席	1	10	11
計	55	29	84

E：分析および自己評価

最後まで対面講義を継続できたことは良かった。講義は対面でなくてはならないと改めて思った。一方で、出られない学生のために、NUCT 上の講義録は詳しいものとした。

A：基本データ

科目名　現代数学基礎 CIII　　担当教員　柳田　伸太郎
サブタイトル　複素関数論続論　　単位　4 単位　必修
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書　なし. 代わりに講義ノートをウェブページ及び NUCT で公開しました.

参考書
1. E. M. Stein, R. Shakarchi, **Complex Analysis**, Princeton lectures in Analysis II, Princeton University Press, 2003;
   日本語訳: エリアス・M. スタイン, ラミ・シャカルチ著, 新井仁之, 杉本充, 高木啓行, 千原浩之訳, プリンストン解析学講義 **II** 複素解析, 日本評論社, 2009.
2. 岸正倫, 藤本平坦, 複素関数論, 学術図書, 1980.
3. 杉浦光夫, 解析入門 **I, II,** 東京大学出版会, 1980.
4. L. Ahlfors, **Complex Analysis**, 3rd edition, McGraw-Hill, 1979;
   日本語訳: アールフォルス著, 笠原乾吉訳, 複素解析, 現代数学社, 1982.
5. 吉田伸夫, 複素関数論, 前期講義「複素関数論」の講義ノート, 2020.
6. 武部尚志, 楕円積分と楕円関数, 日本評論社 (2019).
7. M. R. Spiegel 著, 石原宗一訳, 複素解析, マグロウヒル大学演習, オーム社, 1995.
8. E. Pap, **Complex Analysis through Examples and Exercises**, Springer, 1999.

コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	55	11	4	0	0	0	0	70
合格者数 (人)	0	52	4	1	0	0	0	0	57

学生の参加状況

初回は 7 割, 11 月末までは単調減少していって 5 割前後、12 月上旬の中間試験は 60 名受験, その後 1 月まで 5 割前後で推移, 期末試験の受験者は 57 名受験.

B：コースデザインとの比較、引継事項

公開してある「講義概要」から講義の目標と予定及び教科書についての説明を抜粋します.

この講義は二年生を対象として複素関数論を扱います．前期の複素関数論の講義の続きとして位置づけられていますが, 最初の一か月間は主に前期の復習です．具体的には以下の内容を扱う予定です．

- 前期の複素関数論の復習: 複素微分, 正則関数, 複素積分, Cauchy の積分定理
- Cauchy の積分公式, 留数定理
- 有理型関数
- 等角写像, Riemann の写像定理
- ガンマ関数, ゼータ関数
- 楕円関数

講義日程と各講義の内容を以下のように予定しています．全部で講義 13 日+試験 2 日です．

	クラス A			クラス B	
日付	3 限	4 限	日付	3 限	4 限
10/08	複素微分	複素積分	10/15	複素微分	複素積分
10/22	Cauchy 積分定理の 1	積分定理 2	10/29	積分定理 1	積分定理 2
11/05	正則関数の性質	有理型関数	11/12	正則関数の性質	有理型関数
11/19	留数定理	関数の表示	11/26	留数定理	関数の表示
12/03	中間試験		12/03		中間試験
12/17	Riemann の写像定理	ガンマ関数	12/24	写像定理	ガンマ関数
01/14	ゼータ関数	楕円関数 1	01/21	ゼータ関数	楕円関数 1
01/28	楕円関数 2		01/28		楕円関数 2
02/04	期末試験		02/04		期末試験

予定通りに講義を行いました．

C：講義方法

公開してある「講義概要」から講義の進め方を抜粋します．

> クラスを A と B の二つに分け, 隔週ごとに講義を受けてもらいます．予め講義ノートを読み, 演習問題も解いておいて下さい．
>
> この講義は二コマ続きの設定で, 本来は演習の時間も取るのですが, 今学期の形態では残念ながら演習時間は設けられません．講義ノートには演習問題の解答も載せていますので, 各自で演習を進めて下さい．

基本的には予告通りに講義を進めました．

講義資料 (講義ノート, 演習問題と解答, 小テストと解説, 定期試験とその解説) は全て講義用ウェブページ及び NUCT に掲載しました．講義ノートについては 10 月の時点で殆ど全て公開しました．

講義後に学生から質問を受けることが時々ありましたが, 全体的には質問の頻度は低調でした．一方で, 講義ノートの内容に関する質問やミスプリントの指摘を, メールや NUCT のメッセージで受ける頻度が例年より多かったです．

D：評価方法

○評価方法

中間試験の点数 m と追加レポート問題の点数 r 及び期末試験の点数 f に対して $m*0.5+r*0.1+f*0.5$ を総点数とし, それに従って成績を以下のようにつけました.

総点数	–29	30–54	55–74	75–89	90–
成績	F	C	B	A	S
人数	13	11	28	14	4

○最終成績はどうであったか

評価	2 年生	3,4 年生	計
秀	4	0	4
優	13	1	14
良	25	3	28
可	10	1	11
不可	3	10	13
欠席	0	0	0
計	55	15	70

E：分析および自己評価

昨年度も同じ講義を担当しましたが, その時と同様, 予定通り講義を進められたことに満足しています.

単位を出す基準は昨年度と同様で, 正則性や特異点の概念を理解していること, Cauchy の積分定理を理解していること, 簡単な留数計算ができることの三点をクリアするのを目安としました. 昨年度と比較すると全体的な理解度は高かったと思います.

講義ノートは昨年のものの流用が主でしたが, 隔週講義のため講義時間内で演習ができない点を補うために, 演習問題は増やしました. また昨年度の反省に基づいて, 留数計算の問題は少しパターン化して掲載しました.

評価方法は初回に説明したものに準拠していますが, 定期試験の満点や総得点を計算する際の重みづけは中間試験後に変更しました. 最終的には D で述べた計算方法で評価する旨を学生に告知しました.

A：基本データ

科目名　計算数学基礎
担当教員　内藤　久資・佐藤　猛
サブタイトル
単位　3 単位　選択
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書　特に指定しない
参考書　特に指定しない
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	52	8	5	0	0	0	1	66
合格者数 (人)	0	36	2	1	0	0	0	1	40

学生の参加状況

全てをオンラインで行った. 初回 60 名, 2 回目 58 名, その後単調減少した. 具体的な参加人数は以下のとおり：60, 58, 49, 43, 43, 38, 35, 38, 33, 30, 26.

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインでは LaTeX の利用法と Mathematica を使った数学の講義と (Mathematica による) 実習を行うこととし, ほぼその通りの講義・実習を行った. しかし, オンラインでの実習を行うために, LaTeX は “Cloud LaTeX” を, Mathematica は “Wolfram Cloud” を利用した.
具体的な数学の内容は

1. 感染症モデルに関する SIR モデルを目標とした常微分方程式,
2. Google Page Rank を目標としたグラフ理論
3. ニューラルネットワークによる機械学習

C：講義方法

講義は Zoom で行った. iPad の GoodNote を用いて, 手書きのノートを画面共有することで, 通常の講義に近い形にすることを心がけた. 実習は, 各自で LaTeX は “Cloud LaTeX” を, Mathematica は “Wolfram Cloud” を利用し, 画面共有を使って利用方法を解説した. 実習時間中も Zoom 接続を行い, うまくいかない場合に具体的なアドバイスを行うようにした. また, 毎回講義終了直後に, 講義ノートと実習のヒントとなる資料を NUCT にアップロードした. ２〜３回程度, Zoom の投票機能を用いて, 講義方法・実習方法・講義と実習の理解度に関するアンケートを行って, 学生から見た問題点を修正するように心がけた.
学生からのアンケートの回答では, 講義方法に問題はないとの意見が多かったが, Zoom では複数の画面を共有できないため, 「すぐに次のページにいってしまう」との意見がいくつかあった. また, 実習に関しては対面で行いたかったとの意見がある程度見られた.

D：評価方法

○評価方法

２回のレポートを使って評価した. 初回は LaTeX での文書の作成, ２回目は講義内容に基づいたレポートとした.
採点上の初回・２回目のウェイトは 1:2 とした.
初回レポートは, 講義で説明した LaTeX の機能を利用できているか, ２回目レポートは, 課題に対して数学としてきちんとしたレポートとなっているを採点基準とした.

○最終成績はどうであったか

評価	２年生	それ以外	計
秀	2	0	0
優	9	0	9
良	11	3	14
可	15	1	1
不可	0	0	0
欠席	15	11	26
計	51	15	66

オンラインでの授業であり, 十分な実習サポートができなかったことを考慮し不可はつけなかった. ２回のレポートを提出した学生のみを評価対象とした.

E：分析および自己評価

提出されたレポートを見る限りでは, 常微分方程式・グラフ理論の部分に関しては, ある程度理解している学生が多いと考えるが, 機械学習に関しては少し難解だったと考える.
レポートでは, 問題を特定することなく, テーマだけを提示して「具体例をあげて, 可能ならば Mathematica を使って説明する」出題形式にしたため, 数学としてある程度の理解をしていても, それらをわかりやすい計算例をあげながら説明することが十分にできているレポートはほぼ皆無であった.

A：基本データ

科目名　確率・統計基礎　　担当教員　大平　徹
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書　確率論: 講義ノート, 大平徹, 森北出版, 2017
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	56	5	7	1	0	0	0	69
合格者数 (人)	0	39	1	2	1	0	0	0	43

学生の参加状況

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインとシラバスにほぼそった形でおこなった。測度論を用いない確率の基礎について講義した。場合の数から始めて、条件付き確率、ベイズの定理、期待値、確率分布、特性関数、などをカバーした。

C：講義方法

基本的には教科書の中でわかりにくそうな部分の解説をおこなった。例題に付いているものに加えて、章末問題についても幾つかは解くようにしたので、具体的な計算はできるようになったかと思う。質問に残る学生も何人かいた。

D：評価方法

○評価方法

中間試験 50 以下の点数は大体の目安
S: 95 点以上 よくできていた
A: 80 点以上 大体の概念はおさえていたと考えられる

B: 70 点以上 計算はできるが、概念の理解はあやしかったと思われる
C: 50 点以上 概念の理解は怪しかったとおもう。計算力も弱い

○最終成績はどうであったか

評価	2 年生	3 年生	4 年生	M1	計
秀	5	0	0	0	5
優	6	0	1	1	8
良	10	0	0	0	10
可	14	1	1	0	16
不可	4	0	0	0	4
欠席	17	4	5	0	26
計	56	5	7	1	69

E：分析および自己評価

この講義は今回 4 回目である。登録者は 69 名で最多であった。オンデマンドと対面の両方で鉾なったが、参加は 8 割程度であったかと思う。期末試験を受けないで欠席となっ た学生も２６名いた。必修科目の期末試験を優先した可能性がある。

A：基本データ

科目名　数学演習 V・VI　　担当教員　Le Gall François
サブタイトル　　単位　4 単位　必修
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書
参考書
コメント　問題プリントを毎回配布。

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	18	3	1	0	0	0	0	22
合格者数 (人)	0	16	1	0	0	0	0	0	17

学生の参加状況

出席 0 回の学生が 2 名、出席 1 回の学生が 1 名、途中から欠席となった学生が 2 名。その他の学生の出席状況は良好であり、単位修得のために必要とした条件を満たしていた。

B：コースデザインとの比較、引継事項

前年度と同様に、コースデザインにあるように 2 年次で学ぶ数学の内容に関して演習を行なった。扱った内容は連続性 (1 変数)、ユークリッド空間の開集合閉集合、連続写像 (多次元)、広義固有空間、Jordan 標準形、正則関数、留数、微積 (多変数) ラグランジュの未定乗数法、位相空間連続写像、コンパクト集合等である。

C：講義方法

感染防止措置の上、対面で行った。
講義方法は前年度の数学演習 V・VI の講義方法と基本的に同じだった。1 限目の最初 30〜40 分を用いて前回行った内容の確認テスト、次に前回配布しておいた問題を指名しておいた学生による黒板を用いた解説。2 限目も引き続き学生による解説を行い、指名した学生の解説が終わると、次回の演習のプリントを配布し、内容について簡単な解説を行った。

D：評価方法

○評価方法

前年度と同様に、発表と確認テストの成績を用いて評価した。発表に関してはその準備や質等を評価して行なった。欠席回数が 3 回以内という単位取得のための必要条件を課した。

○最終成績はどうであったか

評価	2 年生	3 年生	4 年生	計
S	2	0	0	2
A	3	0	0	3
B	9	1	0	10
C	2	0	0	2
F	0	0	0	0
欠席	2	2	1	5
計	18	3	1	22

E：分析および自己評価

学生の解説と小テストにおいて、最初は解答に不備（説明なしの記号の導入や論理的な不備など）が多く見られた。前年度の演習 V・VI ではそういう不備は多くなかったので、今年度の春学期の講義が完全にオンラインで行われたことが原因と考えられる。従って、演習の最初の 3，4 回は、証明の正しい書き方や記号の使い方について、丁寧に指導した。その結果、学生の解答の書き方が良くなり、そういう不備がほとんどなくなった。
演習の内容に関して、学生にとってラグランジュの未定乗数法や位相空間の扱い方は難しかったようだが、他のトピックは比較的に良く理解しているように感じた。

A：基本データ

科目名　数学演習 V,VI　　担当教員　大内　元気
サブタイトル　　単位　4 単位　選択
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書　なし
参考書　なし
コメント　プリントを毎回配布した。

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	18	2	1	0	0	0	0	21
合格者数 (人)	0	16	0	1	0	0	0	0	17

学生の参加状況

出席 0 回の学生、途中から来なくなった学生がそれぞれ 2 名ずついた。 その他の学生は、ほとんど欠席することなく授業に参加していた。

B：コースデザインとの比較、引継事項

2 年次で学ぶ数学の内容について演習を行った。扱った内容は実関数の連続性、ユークリッド空間の開集合と閉集合、広義固有空間、Jordan 標準形、正則関数と留数、多変数関数の微積分、ラグ ランジュの未定乗数法、位相空間と連続写像、コンパクト集合など。

C：講義方法

1 限目の最初の 40 分を使って、前回配布しておいた問題の中から 2 題を確認テストとして出題し、各自解いてもらった。次に前回配布しておいた問題を指名しておいた学生（3 名か 4 名）に黒板で解説してもらった。学生が 1 題発表する毎に、聴いていた学生から質問やコメントを募った。時間が余ったら次回扱う内容について教員が簡単に解説した。学生には丁寧に説明してもらったので、時間が余ることはほとんどなかった。確認テストは TA にある程度厳しく採点してもらいコメントをつけてもらったものを返却した。

D：評価方法

○評価方法

発表 (52 点) と確認テスト（48 点）を通じて評価した。発表に関しては解答の質（正しい解答か）と説明の質（うまく説明できているか）を点数化した。発表は最低でも 2 回行うこと、欠席回数が 3 回以内という単位取得のための必要条件を課した。

○最終成績はどうであったか

評価	人数
秀	3
優	5
良	5
可	4
不可	0
欠席	4
計	21

E：分析および自己評価

ほとんどの場合、学生は自分が担当となった問題についてはよく準備し、上手く発表できていた。よく工夫が施された解答を発表する学生もおり、関心させられることもあった。発表点と比較すると、確認テストの平均点はあまり良くなかった。わからないことがあったら授業中でも授業後でもいいので教員や TA に質問するように学生に伝えたが、質問する学生は固定されていた。自分が発表を担当する問題以外への取り組みについては、比較的個人差があったのだと思われる。

A：基本データ

科目名　数学演習 V,VI　　担当教員　藤原　和将
サブタイトル　　単位　4 単位　必修
対象学年　2 年生
レベル　1

教科書
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	19	2	1	0	0	0	0	22
合格者数 (人)	0	18	2	0	0	0	0	0	20

学生の参加状況

出席状況は概ね良好であった. 規定回数以上欠席をした学生のみ不合格とした.

B：コースデザインとの比較、引継事項

ルガルクラスに準ずる.

C：講義方法

ルガルクラスに準ずる.

D：評価方法

○評価方法

ルガルクラスに準ずる.

○最終成績はどうであったか

評価	2 年生	他	計
秀	2	0	2
優	3	0	3
良	6	0	6
可	7	2	9
不可	0	0	0
欠席	1	1	2
計	19	3	22

E：分析および自己評価

初回の講義に於いて, 教員との連絡を取る際のメールの書き方の指導を行ったが, 殆ど効果がなかった.
本講義では, 理解度を確認する為に毎回小テストを実施した. 小テストに於いては, 計算結果に到達する事がは出来るが, 計算過程の説明に不足や誤りがある受講生が初期に散見された. 具体的には, 記号の導入を説明なく行う場合や, 論理記号の扱いに不備がある場合が多く見られた. この為, 毎回の小テストの採点は記号の扱いに関して厳しく行った. 更に, 小テストの返却時に個別に改善点を指導した.
本講義では更に, 演習問題の解答を黒板を用いて学生に発表させる事で, 理解度を確認し, その向上を図った. この演習問題の正答率は概ね良好であった. 但し, 不自然な解答方針が採られる事が度々見受けられた. この為発表の際には, 最終的な計算結果だけではなく, 解答方針に就いても受講生に確認を取りながら採点を行った. 特に, 受講生の解答方針が不自然な場合は, より自然な方針を用いて解答を行う様に要請した.
内容の理解度に就いては, 概ね良好であった. 但し, 留数定理を用いた Dirichlet 積分の計算や多変数関数の導関数の扱い, 位相空間の扱いに関しては, 受講生にとって難しい様に感じられた.

A：基本データ

科目名　代数学要論 II　　担当教員　高橋　亮
サブタイトル　環論入門　　単位　6 単位　選択
対象学年　3 年生
レベル　1

教科書　堀田 良之，可換環と体，岩波書店，2006
参考書　彌永 昌吉・有馬 哲・浅枝 陽，詳解 代数入門，東京図書，1990
森田 康夫，代数概論，裳華房，1987
など
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★						
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	53	7	0	0	0	0	60
合格者数 (人)	0	0	42	3	0	0	0	0	45

学生の参加状況

出席者数は履修者数の 6 〜 7 割程度だった。

B：コースデザインとの比較、引継事項

初回の授業で以下の内容を記したプリントを配布した。

- シラバス通り教科書の第 1 部の第 1 〜 2 章を扱うこと。
- 感染拡大防止対策として、講義時間を 9:15〜10:00, 10:15〜11:00, 11:15〜12:00 に分け、休憩時間に換気を行うこと。
- 11 月 17 日に小テスト、2 月 2 日に期末試験を実施すること。
- 感染拡大防止対策として、演習は NUCT 上で実施し、発表者の解答を必要に応じて添削したものを NUCT 上に置くこと。
- 履修取り下げ方法、成績評価方法など。

これらはすべて予定通り達成することができた。

C：講義方法

講義は対面と板書で行った。NUCT 上で定期的に演習問題を配布し、発表者の立候補を募り、立候補で埋まらなかった問題はランダムに当てた。発表者は白紙に解いたものを NUCT 上で提出し、それを TA と担当教員とで適宜添削し、NUCT のリソースに上げた。受講者全員に最低 1 問は当たるだけの問題を作成し（実際に作成した問題は合計 131 問)、最低 1 回は発表することを課した。一度も発表しなかった学生は大きく減点することを注意した。NUCT のメッセージや電子メール、あるいは授業の休憩時間や開始終了時間を利用して積極的に質問することを促した。学生が気軽に質問できるよう、なるべく圧迫感の無い話し方を心がけた。学生がノートを取りやすいように、板書は字を大きく丁寧に書くよう努めた。

D：評価方法

○評価方法

期末試験、小テスト、演習発表の結果を用いて評価した。アナウンスした通り、演習で一度も発表しなかった学生は大きく減点した。またこれもアナウンスした通り、履修取り下げ希望を出すか期末試験と小テストのいずれかを受験せず合格点に届かなかった学生を欠席 (W) とし、それ以外は秀 (S), 優 (A), 良 (B), 可 (C), 不可 (F) の評価とした。結果的に不可は 0 名となり、欠席が多くなった。

○最終成績はどうであったか

評価	3 年生	4 年生	計
秀	5	0	5
優	9	1	10
良	15	1	16
可	13	1	14
不可	0	0	0
欠席	11	4	15
計	53	7	60

E：分析および自己評価

基本的なこと一つ一つの真の理解を目指した講義内容だったので、大半の学生には一定の理解度に到達してもらえたと思う。一方で、学習意欲を励行すべく、少しだけ発展的内容に触れることもあった。コロナ禍のためオフィスアワーは設定されなかったが、授業時に直接あるいはメール等での質問は例年よりも多かったように思う。例年は 2 コマ目を演習に充て、そのために時間的余裕が無くなり、当初計画していた項目を扱うことができないことが多かったが、今年はコロナ禍で演習を NUCT 上で実施したため、時間的余裕ができ、すべてをこなすことができた。しかしその分授業内容が例年よりも増えてしまい、学生の理解が及ばなかった部分も増えてしまった感が授業アンケートから読み取れた。また、学生の興味を伸ばそうと頑張ってたくさん演習問題を作ったがそれが授業アンケートで「課題が多すぎる」という判断に繋がったようで残念だった。来年度も同じ講義を担当するが、その際はこの二点の改善を試みる。

A：基本データ

科目名　幾何学要論 II　　担当教員　納谷　信
サブタイトル　　単位　6 単位　選択
対象学年　3 年生
レベル　1

教科書　なし
参考書　坪井俊「幾何学 III　微分形式」(東京大学出版会)
加須栄篤「ベクトル解析」(共立出版)
小林真平「曲面とベクトル解析」(日本評論社)
H. フランダース (岩堀長慶訳)「微分形式の理論—および物理学への応用」(岩波書店)
R. Bott-L. Tu, Differential Forms in Algebraic Topology, GTM 82, Springer-Verlag.
三村護訳「微分形式と代数トポロジー」(シュプリンガー・フェアラーク東京)

コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★						
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	51	8	1	0	0	0	60
合格者数 (人)	0	0	38	4	0	0	0	0	42

学生の参加状況

(対面講義の) 出席者数は当初は 40 名程度だったが, とくに中間試験後に減少し, (記憶の限りでは) 25 名以下になった. 課題提出者は中間試験前は 41-47 名, 中間試験後は 31-38 名でそこまで減少しなかったので, 遠隔での学習に切替た受講者が少なからずいたようだ.

B：コースデザインとの比較、引継事項

$\mathbf{R}^n$ および曲面上の微分形式の取り扱いに慣れる（そして 4 年で学ぶ多様体論につなげる）ことを目的として講義を行なった. 以下の項目を扱った.
1 次微分形式, 線積分, Green の定理, 2 次微分形式, 向き, (面) 積分, ベクトル場の勾配・発散・回転, Gauss の発散定理, 外微分, 電磁気学との関係, 一般次数の微分形式と外積・外微分, Poincaré の補題, de Rham コホモロジー, 超立方体上の Stokes の定理, 微分形式の写像による引き戻しと応用, 一般の Stokes の定理, 曲面上の微分形式, 曲面積, 閉曲面の de Rham コホモロジー.

C：講義方法

講義は講義室における対面講義として実施した．他の 3 年対象講義と合わせ, (通学時間帯の自由度を拡げるために) 開始時間を 9 時 15 分とし, 正午まで「講義 (45 分), 休憩 (15 分), 講義 (45 分), 休憩 (15 分), 講義 (45 分)」という時間配分で行った．演習はすべて自宅学習 (課題を解いて提出) とし, すべての時間を板書による講義にあてた．質問がないか問いかけることをなるべく心がけた．対面講義に出席できない受講者向けに

1. 講義概要を NUCT に公開する．
2. 講義の黒板の写真を NUCT に公開する．
3. Zoom による質疑応答の時間を設ける．

という対応を取ったが, 3 については参加者が出なかったため中止し, 質問はメールで受け付ける (そして必要に応じて Zoom で対応する) ことにした．

D：評価方法

○評価方法

以下のように周知し, 概ねその通り実行した．ただし, 可・不可のボーダーでは 1 点程度の違いで合否に影響することの無いよう配慮した．

成績評価の方法.
中間試験, 期末試験の結果と毎週の課題への取り組み状況に基づいて行う．

中間試験　30 点満点　　期末試験　50 点満点
課題への取り組み状況　20 点満点
の合計 100 点満点で採点し, 原則として

90 点以上　　秀
80 点以上　　優
70 点-79 点　良
60 点-69 点　可
60 点未満　　不可

とする．ただし, 期末試験の点数が **20** 点に満たない場合は原則として不可とする．

成績評価と講義内容の習熟度の間の関係は次のとおりである：
可　基本的な計算技術を習得しており, その意味をある程度理解できている．(例. 微分形式の積分の計算)
良　基本的な計算技術を習得しており, その意味を十分に理解できている．
優　基本的な計算技術とその意味を習得するとともに, 種々の概念の理論的あるいは応用上の意義を理解できている．

○最終成績はどうであったか

評価	全受講者
秀	9
優	8
良	15
可	10
不可	2
欠席	16
計	60

E：分析および自己評価

昨年度 (この科目を初めて担当) あまり扱えなかった電磁気学との関係は, 今年はいくらか時間をかけて扱うことができた. 「向き」は混乱し易いので, 今年度は時間を割いて丁寧めに扱った. また, 定理の証明等も, いくつか昨年度より丁寧に行ったところがある. 逆に整理した項目もあるが, 講義の内容は昨年度より若干膨らんだようである. 実際, (講義内演習を行なった) 昨年度の板書での講義時間は 100-110 分だったのに対して, 今年度は 130 分程度だった.
期末試験を採点していて, 昨年度より習熟度がいくらか低いように感じられた. 原因は講義内演習を行わなかったことにあると思われる. 遠隔での受講者が少なからずいたことを考えると, 講義内演習を行わなかったことは致し方ないが, 講義中に演習問題の解答解説の時間をとればよかったと思う.
TA が採点してくれた課題レポートを私が開示しないと受講者が見られないことに, 学期半ばまで気付かなかった.

A：基本データ

科目名　解析学要論 III　　担当教員　杉本　充
サブタイトル　フーリエ解析と関数解析学　　単位　6 単位　選択
対象学年　3 年生
レベル　1

教科書
参考書　新井仁之 著『フーリエ解析と関数解析学』(培風館)
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★						
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	55	10	1	0	0	0	66
合格者数 (人)	0	0	36	5	0	0	0	0	41

学生の参加状況

対面での講義を行ったが，常時 30 名程度の学生が出席していた．また毎週オンラインにて宿題添削を行ったが，平均して 40 名程度が参加していた．

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインで掲げたこの講義の目的とは, フーリエ解析の一般論の習得に始まり，さらには関数解析学への入門を目指すというものであった．具体的には，まずフーリエ級数の古典的な理論とその熱方程式等への応用を説明し, その抽象化に相当するヒルベルト空間, ヒルベルト空間上の線型作用素の理論を扱い，時間が許せばフーリエ変換の基本的事柄についても触れることを計画していた．実際の講義では，フーリエ級数の各点収束・L^2 収束・熱方程式への応用，ヒルベルト空間の定義と例・正規直交基底・直交分解定理・連続線形作用素とリースの表現定理，ルベーグ積分可能な関数に対するフーリエ変換の定義と性質などについて解説を行い，当初の計画はほぼ完全に達成された．

C：講義方法

コロナ禍ではあったが，大学の指針に基づき基本的には対面式にて講義を行った．また感染対策として，朝のラッシュアワーを避ける意味で毎週定刻より 30 分遅くスタートし，その後 45 分間の講義を計 3 回行うことにより進めていった．各講義の間には 15 分の休憩時間を設けた．ただし，一時期感染状況が悪化したことに伴い，オンライン配布の講義資料を自習後メールで質問を受け付ける形式の講義，Zoom を用いたリアルタイムでのオンライン形式の講義をそれぞれ 1 回ずつ実施した．教科書は特に指定しなかったが，参考書に記述されている標準的な事柄をモチーフに，独自に再構成した講義ノートを作成し毎回の講義終了後に NUCT にアップロードすることにより，事情により対面での講義に出席できない学生への便宜を図った．また，フーリエ解析の基本的な概念の習得には演習の実施が不可欠であり，本来ならば合計で 30 分程度短くなった講義時間をそれに充てるところであったが，計 12 回の宿題レポートを課し TA によりその添削と解説を NUCT 上で実施してもらうことによりその代用とした．

D：評価方法

○評価方法

期末試験は自筆講義ノートのみ持ち込み可とし，大問 2 題を出題して計 100 点満点で採点した．そして，全講義内容のうち半分程度の理解度に相当する素点 50 点以上を無条件で合格とした．そのうち，100 点満点は S，80 点〜99 点は A，70 点〜79 点は B，その他は C と判定した．ただし 50 点に満たなかったものに対しては，宿題（全 12 回）の提出回数が 9 以上であったものを合格とし C と判定した．その他は，すべて F と判定した．

○最終成績はどうであったか

評価	3 年生	4 年生	M1	M2	計
S	3	0	0	0	3
A	11	1	0	0	12
B	11	0	0	0	11
C	11	4	0	0	15
F	5	2	0	0	7
欠席	14	3	1	0	18
計	55	10	1	0	66

E：分析および自己評価

宿題レポートは TA に力量と負担を強いる方式ではあったのだが，幸いにしてその実効性は高かったものと思われる．学生側からみてもこのレポートの作成において考察した事柄がそのまま期末試験においても応用できたため，最終的には理解がより深まったのではないかと考えている．また今回は特殊な形式での講義ではあったが，その分きめの細かい対応となり，通常の講義よりも学習効果は上がっていたのかもしれない．実際，常時講義に参加していた学生の期末試験の成績は概ね良好であった．

A：基本データ

科目名	数理科学展望 I (Part 2)	担当教員	柳田　伸太郎
サブタイトル	Lie 群と Lie 環の表現論入門	単位	4 単位　選択必修
対象学年	3 年生		
レベル	1		

教科書　書籍はなし. 代わりに講義ノートを 9 月下旬に NUCT 及び柳田のウェブページにて公開しました.

参考書　1. 山内恭彦, 杉浦光夫, 連続群論入門, 新数学シリーズ 18, 培風館 (1960).
2. 猪木慶治, 川合光, 量子力学 **1,2**, KS 物理専門書, 講談社 (1994).

コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★						
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	21	8	0	0	0	0	29
合格者数 (人)	0	0	5	4	0	0	0	0	9

学生の参加状況

Zoom でオンライン講義を 5 回行いました. 前半 3 回は 10 人強の参加者があり, 後半 2 回は 5 人程度でした.

B：コースデザインとの比較、引継事項

シラバスには「量子力学の基本事項を通じて, 直交関数やリー群の表現論を学ぶ」とだけ書きました. 以下は NUCT およびウェブページに掲載した講義概要の文書からの抜粋です:

> この講義では, 量子力学の話題を動機とした Lie 群と Lie 環の表現論の入門的説明を行います. 具体的には以下の内容を扱う予定です.
>
> - 元素の周期表, 量子力学の初歩, 水素原子型 Schrödinger 方程式
> - 三次回転群 SO(3) と二次特殊ユニタリ群 SU(2)
> - 線形 Lie 群とその Lie 環, 群の表現, 線形 Lie 群の表現と Lie 環の表現
> - SU(2) と SO(3) の有限次元既約表現の分類, 群の指標
> - 球関数としての球面調和関数

前提知識は, 学部二年生までに習う全ての数学 (特に微積分, 線形代数, 位相空間論) と以下の二項目です.

- 群論の初歩.
- 測度論および Lebesgue 積分論の初歩 (4 日目の後半と 5 日目の前半で少し出てくるだけ).

講義日程と各講義の内容を以下のように予定しています. 全部で 5 回です.

11/09　水素原子型 Schrödinger 方程式
11/16　SO(3) と SU(2)
11/30　Lie 群と Lie 環の表現
12/07　SU(2) と SO(3) の表現
12/14　球面調和関数

予定通りに講義を行いました.

C：講義方法

Zoom でオンライン講義をしました. 毎回, 9:30–10:30 と 10:45–11:45 の 1 時間 ×2 コマの講義をしました. Zoom の URL は NUCT の講義ページに, 当日の 0:00 に公開されるようにしました.

講義ノートから適宜抜粋して作ったスライドを用いてオンライン講義を行いました. またレポート問題を毎回出題し, 1 週間後を締切としました. 講義ノート, スライド, レポート問題, レポート解答は全て NUCT 及び講義用のウェブページに掲載しました. 講義ノートについては 10 月の時点で殆ど全て公開しました.

レポートの締切が早めですが, 問題の内容が主に講義で省略した細かい計算を補うようなもので難しくなかったことと, 講義内容を忘れないうちに復習もかねて解いてもらいたかったこと, またレポート問題は講義ノートに予め掲載していたもので, 9 月下旬には公開していたことがあります.

オフィスアワーは特に設けませんでしたが, オンライン講義の合間や終わった後で質問や相談の受付をしました. ほぼ毎回, 何らかの質問がありました. また NUCT のメッセージを使って, 質問や講義ノートのミスプリントを指摘して下さった方もいました. オンラインに起因するようなコミュニケーション上の問題はなかったと認識しています.

D：評価方法

○評価方法

柳田担当分はレポート問題を 5 問出題し, 1 問 20 点で採点し, その結果に基づいて成績 (0–3 点) を付けました. 分布は以下の通りです.

点数	提出なし	1–60	61–89	90–100
成績		1	2	3
人数	19	1	7	2

最終評価の方法は 12 月 7 日に NUCT で告知しました. 以下がその引用です.

単位と評価の決め方をお知らせします. 木村・柳田・林それぞれの教員が 0,1,2,3 の点数を与え, 合計点で評価を決めます. 合計点と評価の対応は以下の通りです.

S: 9　A: 7,8　B: 5,6　C: 3,4　F: 2,1,0

合計点が 3 点以上なら単位がでます.

○最終成績はどうであったか

三人の教員 (木村・柳田・林) の総合結果です.

評価	3 年生	4 年生	計
秀	1	0	1
優	3	2	5
良	0	1	1
可	1	1	2
不可	0	1	1
欠席	17	2	19
計	22	7	29

E：分析および自己評価

このオムニバス講義は担当者の好みでテーマを選べるもので, また 2 コマ講義なので, 教員側としてはかなり自由度の高い講義です. 他の二人の先生が物理に関係した話をされるとのことだったので, 私は「表現論へのいざない」を目標として, 元素の周期表や量子力学を話の枕にし, SU(2) の表現論と球関数としての球面調和関数の話をすることにしました.
主に参考書 1 の山内・ 杉浦「連続群論入門」をネタ本にして, 動機付けとして周期表や水素原子の Schrödinger 方程式を含めることにして夏休み期間で講義ノートを準備しました. 準備している間に, 全てを詳細に議論すると時間がかかりすぎる上に難易度も高くなることに気づき, 扱う話題の取捨選択をしました. 具体的には次の項目は扱わないことにしました: 量子力学の基礎付けに関連した話題, Lie 群と Lie 環の対応, Haar 測度に関する詳しい議論, Cartan の相互律.
書き上がった講義ノートは, 講義概要の説明や演習問題の解答なども含めると 80 ページ弱になりました. 本文の部分は約 60 ページで, ページ数の上では適切量だと思います. ですが, 例えば Lie 群や Lie 環, 群の表現や指標など, 学生にとっては新しい概念が多く登場するので, 内容面も考慮すると講義ノートの分量はやや多すぎだったかもしれません.
オンライン講義で扱う内容は講義ノートの半分程度に留めました. 結果的には予定通り講義を進められたことに満足しています.

学生の理解度について. オンライン講義の参加者の殆ど全員がレポートを提出しました. 問題が易しすぎた可能性は否めないのですが, レポート内容は概ね充実していました. 数は少なかったのですが, オンライン講義後の質疑応答やメールでの応答もあり, 参加者の理解度は良好な印象を受けます.

参加している学生はオンラインでの講義やレポート提出に慣れている, という印象を受けました. しかし, 実はオンラインに慣れている学生だけが参加できた, ということなのかも知れません.

最後に, 評価は告知通りに公正に行いました.

A：基本データ

科目名　数理科学展望 I (Part 3)　　担当教員　林　正人
サブタイトル　量子情報と表現論　　単位　4 単位　選択必修
対象学年　3 年生
レベル　1

教科書　書籍はなし．代わりに講義ノートを順次 NUCT にて公開した．
参考書　1. 林正人, 量子論のための表現論，共立出版（2014).
　　2. 林正人, 量子情報への表現論的アプローチ, 共立出版（2014).
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★						
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	21	8	0	0	0	0	29
合格者数 (人)	0	0	5	4	0	0	0	0	9

学生の参加状況

Zoom でオンライン講義を 5 回行いました．前半 3 回は 6 人強の参加者があり, 後半 2 回は 3 人でした．

B：コースデザインとの比較、引継事項

シラバスには量子情報について講義すると書いた．今回は，part 2 の講義で Lie 群の表現論の講義を行ったので，それを生かす形で，表現論を用いた量子情報の講義を行った．予定通りに講義を行いました．

C：講義方法

Zoom でオンライン講義をしました．毎回, 9:00 から 2 コマ程度の講義をした．Zoom の URL は NUCT の講義ページに開示した．

講義ノートの内容をほとんど全てオンライン講義した．レポート問題を毎回出題し, 講義ノートに掲載した．提出の締め切りは 5 階の講義終了後の 1 月 29 日までとした．

オフィスアワーは特に設けませんでしたが, オンライン講義の合間や終わった後で質問や相談の受付をしました．ただ，物理や応用分野に関する内容を多く講義したため，数学以外の部分に対する質問は少なかった．

D：評価方法

○評価方法

林担当分は演習問題をレポートとし，その出来を見て，総合的に成績 (0–3 点) を付けました．最終評価の方法は 12 月 7 日に NUCT で告知しました．以下がその引用です．

> 単位と評価の決め方をお知らせします．木村・柳田・林それぞれの教員が 0,1,2,3 の点数を与え, 合計点で評価を決めます．合計点と評価の対応は以下の通りです．
>
> S: 9　A: 7,8　B: 5,6　C: 3,4　F: 2,1,0
>
> 合計点が 3 点以上なら単位がでます．

○最終成績はどうであったか

三人の教員 (木村・柳田・林) の総合結果です．

評価	3 年生	4 年生	計
秀	1	0	1
優	3	2	5
良	0	1	1
可	1	1	2
不可	0	1	1
欠席	17	2	19
計	22	7	29

E：分析および自己評価

林担当分の講義では量子情報の話を表現論を用いて説明した．初日の最初の講義の前半で，情報処理の観点から量子情報についての概論的な内容を話したが全く無反応であった．普段，数学を学んでいる学生にとっては，あまりにも縁のない話であったかもしれない．視野を広げてもらうためにも，学生にはこのような内容にも興味を持ってもらいたいところである．後半で具体的な数学の話に移ったところで，少し反応があった．今回の講義では全般的に反応が少なく，やりにくかった．講義内容に関する質問を受けるだけでは，学生の反応を見るのは難しいようであった．最後の講義の後に，個別に個々の学生の興味のあることや，次年度の卒業研究のことなどを聞いたら，ある程度反応が返ってきた．こちらとしても，これで学生がどういうことに興味があるかわかってよかった．今後は学生が講義内容について質問するのを待つのではなく，個別に個々の学生の興味のあることを聞くなどして，フィードバックを得られるように工夫したい．
質問が低調であったため，学生の理解度が低いのではと心配したが，レポートの出来を見ると思ったよりも出来ていた．講義ノートはかなり詳細に説明文を入れたので，講義での説明が不足していても，これを読めば演習問題は解けるようになっていたと思われる．
最後に, 評価は告知通りに公正に行いました．

★各教員ごとに結果報告の作成が行われているので個別の内容についてはそちらを参照のこと。

Ａ：基本データ

科目名　応用数理特別講義 II（共通分）

担当教員　・TIS 株式会社 浅井　琢
・シリコンスタジオ株式会社 鈴木　晃

サブタイトル

単位　計 1/計 2 単位　選択

対象学年　3 年生・4 年生・大学院

レベル　2

教科書　★各担当分参照のこと

参考書　★各担当分参照のこと

コメント　連携大学院制度に基づく講義（3 回× 5 名によるオムニバス形式）

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★	★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	27	4	14	6	0	0	51
合格者数 (人)	0	0	21	4	12	4	0	0	41

学生の参加状況

★各担当分参照のこと

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

★各担当分参照のこと

C：講義方法

本講義では、NUCT でのオンデマンド式講義を行った。
通常は毎講義後にコミュニケーションシートを学生に記入させ、これを出席のエビデンスとしたが今期は遠隔講義のため履修者は全て一律出席とみなした。
最終講義に NUCT にて回収した講義アンケートは将来への参考資料とする。
レポート提出も講義アンケート同様 NUCT にて行った。

★各担当分参照のこと

D：評価方法

○評価方法

社会人との直接交流を重視し、出席点に傾斜配分する。詳細は下表のとおり。

		大学院生	学部生
オムニバス形式での最終成績決定方法		３名分全体で 100 点満点として評価する。	
配分	出席点	今期は遠隔講義のため履修者は全て一律出席とみなした。	
	学習成果点	45 点（1 教員当たり 15 点、3 名分を合計する）	
満　点		100 点 ：令和 1 年度入学生	100 点
成績	S		100 点〜90 点
	A	100 点〜90 点	89 点〜 80 点
	B	89 点〜 80 点	79 点〜 70 点
	C	79 点〜 70 点	69 点〜 60 点
	不可	69 点以下 （ただし、出席点＞0）	59 点以下 （ただし、出席点＞0）
	欠席	出席点≦ 0	出席点≦ 0
		100 点：令和 2 年度入学生〜	
成績	A+	95 点以上	
	A	90 点以上	
	B	80 点以上	
	C	75 点以上	
	C-	70 点以上	
	不可	69 点以下 （ただし、出席点＞0）	
	欠席	出席点≦ 0	

★各担当分参照のこと

○最終成績はどうであったか

評価	3 年生	4 年生	M1	M2	その他	計
S	6	0	0	0	0	6
A+	0	0	3	0	0	3
A	8	1	4	2	0	15
B	5	3	2	2	0	12
C	2	0	3	0	0	5
C-	0	0	0	0	0	0
不可	6	0	2	2	0	10
欠席	0	0	0	0	0	0
合計	27	4	14	6	0	51

Ｅ：分析および自己評価

★各担当分参照のこと

A：基本データ

科目名	応用数理 II ／ 社会数理概論 II（その 1 ：浅井分）	担当教員	TIS 株式会社 浅井　琢
サブタイトル	IT と数学的思考で考える顧客・社会の課題解決	単位	2 単位　選択
対象学年	3 年生 4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書　なし
参考書　なし

コメント　連携大学院制度に基づく講義
講義日：10/9(金)、10/16(金)、10/21(水)、10/23(金)、10/30(金)

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★	★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	27	4	14	6	0	0	51
合格者数 (人)	0	0	21	4	12	4	0	0	41

学生の参加状況

レポートの提出状況概ね 35 名程度で安定していた。

B：コースデザインとの比較、引継事項

IT 業界についての経験が浅い数学専攻の学生向けに IT とは何かや IT 業界でどのように数学的な考え方がどのように役立っているかを理解して頂くのが本講義の目的。レポートの提出内容などによる理解度からコースデザインに従った講義が出来たと考える。

C：講義方法

IT 業界での働き方や考え方、システムの動き方や顧客課題への IT ソリューションを用いたアプローチ方法について、具体例を用いた講義内での説明と講義内容から派生した課題に取り組むという方法で講義を進めた。課題については取り組み方を講義内で説明し、実際に手を動かしてアウトプットを作成する内容とした。第 1 回?第 3 回については専門用語や業界での取り組み方につ

いて各回単独で独立した内容とし、課題も選択制とした。第 4 回、第 5 回の講義については IT 業界での新たな事業創出の取り組み方について連続した講義とし、第 4 回レポートの提出を第 5 回の前提とした。

D：評価方法

○評価方法

評価はレポートの内容について、以下の評価基準で 0.5 点刻みの各回 3 点満点とし、合計 15 点満点で評価した。（評価基準については事前に学生に提示した。）
3 点：課題の解答内容が妥当な内容である。
2 点：課題の解答内容について一部不十分な箇所がある。
1 点：課題が提出されている
0 点：未提出解答内容の妥当性については講義内容について十分理解が見られ、具体化されているものについては、高評価を与えた。選択制の課題について、複数の提出を可とし、複数提出された場合は最高評価のものを評価とする旨を事前に案内した。

○最終成績はどうであったか

評価	3 年生	4 年生	M1	M2	その他	計
S	6	4	—	—	0	6
A+	—	—	3	—	0	3
A	8	1	4	2	0	15
B	5	3	2	2	0	12
C	2	0	3	0	0	5
C-	0	0	—	—	0	0
不可	6	0	2	2	0	10
欠席	0	0	0	0	0	0
合計	27	4	14	6	0	51

E：分析および自己評価

全体を通して学生の理解度は高かったと分析している。純粋な数式や定理を組み立てる授業とは異なり、その裏で培われる論理的な考え方に重きを置いたが、レポートの提出状況や解答に対する姿勢を鑑みる限り、慣れない中熱心に取り組めていたものと感じられた。各回講義時に授業アンケートとして内容、量、課題の難易度を学生に任意でヒアリングしたが、非対面のため第 1 回レポート提出時には概ね第 3 回目の講義内容が決まっていたため、学生の反応を講義内容に反映していくのは難しかった。学生からの意見としては内容については概ね満足の回答を得られたが、量は多め、課題の難易度は難しめとの回答が多かった。但し課題の難易度については、普段の数学の授業とは異なり実社会ベースの課題を与えていたため、想定通りの評価と考えている。

A：基本データ

科目名　応用数理 II ／
社会数理概論 II（その 2：鈴木分）

担当教員　シリコンスタジオ株式会社
鈴木 晃

サブタイトル　リアルタイムグラフィックスプログラミングにおける数学利用

単位　2 単位　選択

対象学年　3 年生 4 年生／大学院

レベル　2

教科書　なし

参考書　GPU を支える技術 – 超並列ハードウェアの快進撃 [技術基礎], Hisa Ando, 技術評論社, 2017

コメント　連携大学院制度に基づく講義
講義日：11/6(金)、11/13(金)、11/18(水)、11/20(金)、11/27(金)

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年			★	★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	27	4	14	6	0	0	51
合格者数 (人)	0	0	21	4	12	4	0	0	41

学生の参加状況

PDF 配布による講義であったため実際の出席者数は不明であった。課題の提出者数については初回 38 人であったが、2 回目以降は 29〜33 の範囲で上下した。

B：コースデザインとの比較、引継事項

C：講義方法

講義資料 PDF を作成し、NUCT にて配布した。

D：評価方法

○評価方法

授業ごとの課題により理解度を判断した。

○最終成績はどうであったか

評価	3 年生	4 年生	M1	M2	その他	計
S	6	4	—	—	0	6
A+	—	—	3	—	0	3
A	8	1	4	2	0	15
B	5	3	2	2	0	12
C	2	0	3	0	0	5
C-	0	0	—	—	0	0
不可	6	0	2	2	0	10
欠席	0	0	0	0	0	0
合計	27	4	14	6	0	51

E：分析および自己評価

数学の考え方など数学科で学ぶ事柄が仕事の中で使われていることをある程度わ かってもらえたと思う。また、課題への反応によりどのような題材に学生が興味を持つのか見えた傾向 は、次回に生かせるかもと感じた。

Ａ：基本データ

科目名　代数学 IV ／代数学概論 IV　　担当教員　中岡　宏行
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　4 年生／大学院
レベル　2

教科書　指定していない。
参考書　講義資料中で、以下の３つを含む複数の文献を紹介した。
S.I.Gelfand, Y.I.Manin, Methods of homological algebra. Second edition. Springer Monographs in Mathematics. Springer-Verlag, Berlin, 2003.
C.A.Weibel, An introduction to homological algebra. Cambridge Studies in Advanced Mathematics, 38. Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
S.Mac Lane, Categories for the working mathematician. Second edition. Graduate Texts in Mathematics, 5. Springer-Verlag, New York, 1998.
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	15	24	11	0	0	50
合格者数 (人)	0	0	0	3	14	3	0	0	20

学生の参加状況

NUCT を利用し、対面での講義は行っていない。2 回以上レポートの提出があった学生の殆どは、8 回全てもしくは 7 回以上のレポート提出を継続的に行っていた。

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

なるべく自己完結的になるよう圏の定義から始め、シラバスに記載の、随伴関手，圏同値，米田の補題，加法圏，アーベル圏，完全性，三角圏，三角関手，局所化，ホモトピー圏，導来圏などの概念を中心に扱った。また、三角圏の局所化と導来圏，t-構造，ルコルマンなどにも触れた。

C：講義方法

毎週、NUCT にて講義資料を配信する形をとった。授業時間帯と重なる時間帯に Zoom で質問等に対応する時間を設けた。資料はなるべく自己完結的になるよう圏の定義から始め、コメントを多く付すようにした。2〜3 回分の資料に対応する形でレポート課題を計 8 回課した。提出された個々のレポートには NUCT から採点結果とコメントを返した。

D：評価方法

○評価方法

レポート各回について 100 点を満点とする採点結果を NUCT から返却した。最終評価に当たっては名大の「100 点満点による評価を記号による評価に換算する場合の標準的方法」および「評価記号に対応する 100 点方式による基準」に従い対応する評価を基準とし、レポートの内容も考慮した上で総合的に判断した。提出回数が 4 回に満たないものは欠席扱いとした。課題の内容および採点基準は 4 年生・大学院生で共通。加法圏・三角圏に関わる基礎概念を理解し、基本的な事柄の証明を行えるかどうかを主に測るものであり、これらが充分に修得できていれば合格となっている。

○最終成績はどうであったか

評価	4 年生	計
S	3	3
A	0	0
B	0	0
C	0	0
F	0	0
欠席	12	12
計	15	15

評価	M1	M2	計
A+	3	-	3
A	8	0	8
B	1	3	4
C	0	0	0
C-	2	0	2
F	0	0	0
欠席	10	8	18
計	24	11	35

E：分析および自己評価

継続的にレポートを提出している学生のレポートの内容の多くは、扱っている対象についての充分な理解を示すものであった。特に、ひと手間かかる証明や反例を挙げる必要のある課題については、それぞれ丹念に考えた様子が見て取れた。4 年生の 3 名と M1 の 1 名は満点であり、8 回全てのレポートで軽微な誤植を除きほぼ文句の付けようが無い完全な理解が伺える内容であった。評価方法については履修申請時期に予め NUCT から、コロナウイルス等の影響で期末試験の実施が難しいと判断した場合はレポートによる評価とし 8 回〜12 回を課すこと、提出回数が半分未満の場合は欠席扱いとすること、等を周知した。12 月時点で依然として新型コロナウイルス感染者数は増加傾向にあったため、12 月上旬に NUCT から、公平性・確実性双方の点で当科目の対面での期末試験実施は困難と判断し、レポートによる評価とする旨を周知した。加えて、全レポート回数を 8 回とすることと、残りの課題 No.4 から No.8 までの提示・締切予定日を記した。12 月時点で判断したのは、試験直前での急な変更を避けるためであり、また「レポートの半分を提出せず欠席となる」ことを学生が選択できるようにするため。この時点で既に課されていた No.1 から No.3 までの 3 回分については、再提出のための期間を設けた。

A：基本データ

科目名　幾何学 4 ／幾何学概論 4　　担当教員　内藤　久資
サブタイトル　ラプラシアンにまつわるエトセトラ　　単位　2 単位　選択
対象学年　4 年生／大学院
レベル　2

教科書
参考書　酒井隆, リーマン幾何学, 裳華房, 1992,
浦川肇, ラプラシアンの幾何と有限要素法, 朝倉書店, 2009,
I. Chavel, Eigenvalues in Riemannian Geometry, Academic Press, 1984,
M. Berger, P. Gauduchon, and E. Mazet, Le Spectre d'une Variété Riemannienne, Springer Lecture Note in Math., 1971.
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	7	10	9	0	0	26
合格者数 (人)	0	0	0	0	5	3	0	0	8

学生の参加状況

初回は 18 名だったが, 2 回目以後 7 名から 10 名程度であった.

B：コースデザインとの比較、引継事項

ほぼコースデザイン通りに以下の内容を講義した.

1. ラプラシアンの固有値問題の例と基本的な性質,
2. リーマン幾何学のサマリ,
3. T^n, S^n の固有値問題, シュレディンガー方程式, $U(1)$, $SU(2)$ の表現論,
4. スペクトル幾何学（Lichnerowiz-Obata の定理, 熱核の漸近展開, 等スペクトル多様体

Ｃ：講義方法

講義は Zoom で行った. iPad の GoodNote を用いて, 手書きのノートを画面共有することで, 通常の講義に近い形にすることを心がけた. また, 講義終了後に講義ノートを NUCT にアップロードした.
２回程度, Zoom の投票機能を用いて, 講義方法・講義と実習の理解度に関するアンケートを行って, 学生から見た問題点を修正するように心がけた.

Ｄ：評価方法

○評価方法

１２月最終回に出したレポート問題のみによって評価した. 複数のレポート問題から１題以上の解答を求めた. しかし, 必ずしも幾何の学生ばかりではないことがわかったため, 講義結果報告書でレポートの解答に替えることも認めた.

○最終成績はどうであったか

評価	4 年生	M1	M2	計
秀	0	—	—	0
優	0	0	2	2
良	0	4	1	5
可	0	1	0	1
不可	0	0	0	0
欠席	7	5	6	18
計	7	10	9	26

レポートを提出しなかった学生は欠席とした.

Ｅ：分析および自己評価

学生の理解度はあまり高くないと考えるが, レポート問題を平易なものとしたため, 比較的よい出来であった. また, Zoom でのオンライン講義に関しては, 学生からの評価は悪くなかった.

A：基本データ

科目名　解析学 II ／解析学概論 III　　担当教員　加藤　淳
サブタイトル　Fourier 解析と偏微分方程式　　単位　2 単位　選択
対象学年　4 年生／大学院
レベル　1

教科書　指定しない.
参考書　小川卓克 『非線型発展方程式の実解析的手法』丸善出版 (2013)
垣田高夫『シュワルツ超関数入門』日本評論社 (1999)
黒田成俊『関数解析』共立出版 (1980)
L. Grafakos, “Classical Fourier Analysis,” 3rd Ed., Springer, (2014)
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	8	9	9	0	0	26
合格者数 (人)	0	0	0	2	5	4	0	0	11

学生の参加状況

講義は対面で, 出席者数は 10〜20 程度.

B：コースデザインとの比較、引継事項

講義の目的は, $\mathbf{R}^n$ 上の Fourier 解析・実解析の理論を, その偏微分方程式への応用と, 特異積分作用素の理論との関連も含めて解説することであり, 下記の内容について講義を行うことを予定していた. 時間の都合で 7 は扱えなかった.

1. 準備 (n 次元極座標変換, Lebesgue 空間の諸性質・不等式, たたみ込み, 総和核)
2. Fourier 変換 (L^1 理論, 急減少関数の空間, L^2 理論)
3. 緩増加超関数の空間と Fourier 変換
4. Sobolev 空間
5. 偏微分方程式への応用 (Poisson 方程式, 熱方程式, 波動方程式, Schrödinger 方程式)
6. 補間定理 (Riesz-Thorin, Marcinkiewicz)
7. 特異積分作用素と Fourier multiplier, Littlewood-Paley の定理

C：講義方法

講義は対面で通常通り行なった. 毎回演習問題を 5〜10 題程度レポート課題として出題し, 学生の自己学習を促した. 提出されたレポートは添削して返却した.

D：評価方法

○評価方法

評価は毎回出題したレポート課題の合計点に基づいて行なった. 標準的な問題を毎回 1 題解いて提出していれば合格となるような基準とした.

○最終成績はどうであったか

評価	4 年生	M	計
秀	0	1	1
優	1	2	3
良	1	2	3
可	0	4	4
不可	0	0	0
欠席	6	9	15
計	8	18	26

E：分析および自己評価

毎回の講義で提出されたレポートを確認することは, 学生の理解度の把握に役立った. 合格基準・成績の目安はあらかじめ学生に告知したが, 目安に達したためか, レポート提出者は講義が進むにつれて減少していった.

A：基本データ

科目名　確率論 VI　　担当教員　吉田 伸生
サブタイトル　なし　　単位　2 単位　必修
対象学年　4 年
レベル　2

教科書　Nobuo Yoshida :“A course in probability”
(ウエブ上の講義録　http://www.math.nagoya-u.ac.jp/∼noby/index_j.html
からリンクをたどり入手可)

参考書　指定せず
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年									
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	0	4	0	0	0	4
合格者数 (人)	0	0	0	0	4	0	0	0	4

学生の参加状況

目測で平均 15 人程度?

B：コースデザインとの比較、引継事項

教科書後半を中心に解説した.

C：講義方法

講義内容は以下のとおり.
4 Martingales
4.1 Conditional Expectation
4.3 Martingales, Definition and Examples
4.4 Optional Stopping Theorem I
4.5 Application: Hitting Times for One-dimensional Random Walks
4.6 Almost Sure Convergence

5 Brownian Motion
5.1 Definition, and Some Basic Properties
5.2 The Existence of the Brownian Motion
5.3 α-H ¨ older continuity for $\alpha < 1/2$
5.4 Nowhere α-H ¨ older continuity for $\alpha > 1/2$
5.5 The Right-Continuous Enlargement of the Canonical Filtration
5.6 The Strong Markov Property
5.11 Stochastic Integrals
5.12 Ito’s Formula
オフィスアワーを周知した．

D：評価方法

○評価方法

期末試験で評価した．

○最終成績はどうであったか

評価	B4	M1	M2
秀	0	0	0
優	0	1	0
良	0	2	0
可	1	1	0
不可	0	0	0
欠席	0	0	0
計	1	4	0

E：分析および自己評価

評価は公正に実行し例外は作らなかった．合格基準はあらかじめ学生に告知した．

A：基本データ

科目名	数理解析・計算機数学 II ／同概論 II	担当教員	Jacques Garrigue
サブタイトル	プログラムと証明	単位	３単位　選択
対象学年	4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書

参考書　萩原学, アフェルト・レナルド, 「Coq/SSReflect/MathComp による定理証明: フリーソフトではじめる数学の形式化」, 森北出版, 2018

Ilya Sergey, *Programs and Proofs: Mechanizing Mathematics with Dependent Types*, `https://ilyasergey.net/pnp/`, 2014–2017.

Yves Bertot, Pierre Castéran, *Interactive Theorem Proving and Program Development*, Springer, 2004

コメント　講義に関する全ての資料が以下の URL から入手できる.
`http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~garrigue/lecture/2020_AW/index.html`

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	5	6	0	0	0	11
合格者数 (人)	0	0	0	2	3	0	0	0	5

学生の参加状況

講義を対面で行いました。最初は 8 人前後が来ていましたが、段々少なくなり、後半は 5〜6 人になりました。

B：コースデザインとの比較、引継事項

今回は昨年にならって、最初から MathComp を使うようにしました。コースデザインでは論理・型理論の基礎を説明しながらプログラムや数学の証明のやり方を習って行くとおううことでしたが，ほぼ予定どおりに実行されました。時間があったので，単一化の健全性と完全性などを扱いました。

C：講義方法

講義では，プログラムや証明の例を多く扱い，定理証明支援系の実践的な理解を目指しました．実習もありましたので，学生の進捗も見ることができました．

D：評価方法

○評価方法

評価は Coq での証明を中心としたレポートに毎回の実習報告を加味して行いました．様々な難しさの問題が用意してありましたので，学生のできが正確に測れます．

○最終成績はどうであったか

評価	4 年生	M1/M2	計
秀	0	1	1
優	2	0	2
良	0	2	2
可	0	0	0
不可	0	0	0
欠席	3	3	6
計	5	6	11

E：分析および自己評価

Coq での証明に集中して，様々な証明を経験することを目的にしました．一部の学生の興味が引けたと思いますが，後期の早朝の時間帯もあり，出席者が少し減りました．それでも今年はレポートまで出してくれた学生が多かったので，今後も学生のニーズに合うように努めたいと思います．

A：基本データ

科目名　数理科学展望 II/IV　　担当教員　大平　徹
サブタイトル　part1: ベイズの定理　　単位　2 単位　選択
対象学年　4 年
レベル　2

教科書　特になし

参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年									
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	4	5	5	0	4	18
合格者数 (人)	0	0	0	0	4	3	0	3	10

学生の参加状況

リモートと対面の療法で行った。合わせて約１１名程度の参加であった。

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインとシラバスにほぼそった形でおこなった。ベイズの定理に必要な確率概念と、応用問題をカバーした。

C：講義方法

確率概念の基礎からはじめて、ベイズの定理について述べた。全体においてわかりやすかったとの感触を得た。特に応用問題についてはいくらかの感触を得た。

Ｄ：評価方法

○評価方法

このパートでは期末試験６０％　出席も４０％勘案した. 期末試験を受けない場合は欠席
S: 95 点以上　よくできていた
A: 90 点以上　大体の概念はおさえていたと考えられる
B: 80 点以上　計算はできるが、概念の理解はあやしかったと思われる
C: 50 点以上　概念の理解は怪しかったとおもう。計算力も弱い

○最終成績はどうであったか

３パート個別に成績評価を行い、３パートのうちで少なくとも２パートで成績評価をうけた学生に、個別評価のなかで最良の評価を総合評価として与えた。

評価	4 年+M1+M2+Nupace +世界展開（ミャンマー）	計
秀	4	4
優	6	6
良	0	0
可	0	0
不可	0	0
欠席	8	8
計	18	18

Ｅ：分析および自己評価

英語での講義で、トピックを絞ったので教えやすかった。応用問題にはおもったより興味をもってもらえたと思うのでよかった。講義レベルとしては優しかったかもしれない。

A：基本データ

科目名　数理科学展望 II/IV　　担当教員　藤江　双葉
サブタイトル　Part 3: Graphs and Matrices　　単位　2 単位　選択
対象学年　4 年生／大学院
レベル　2

教科書
参考書　R.B. Bapat, Graphs and Matrices, Springer, 2011
D.B. West, Introduction to Graph Theory, Prentice Hall, 2000
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	4	5	5	0	4	18
合格者数 (人)	0	0	0	0	4	3	0	3	10

学生の参加状況

Zoom によるオンライン講義を行った．回によりまちまちだが，レギュラーメンバーは 5 名ほど．

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインとシラバスにほぼそった形でおこなった．具体的には以下のとおり．(1) basics of graphs, (2) incidence matrices, (3) adjacency matrices, (4) Laplacian matrices (and some applications).

C：講義方法

講義が英語で行われるため説明は丁寧にし，また Zoom ミーティング後にスライドを NUCT にあげた．初回でグラフに関する必要最低限の事項を説明し，その後は毎回 1 テーマ取り上げる形にした．内容理解を促すため練習問題を毎週出した（提出は求めず）．

D：評価方法

○評価方法

Part 3 については，レポート（練習問題 3 問 + グラフと行列を使った応用例を調べてまとめる）で評価した．

○最終成績はどうであったか

３パート個別に成績評価を行い，３パートのうちで少なくとも２パートで成績評価をうけた学生に，個別評価のなかで最良の評価を総合評価として与えた．

評価	4 年+M1+M2+Nupace +世界展開（ミャンマー）	計
秀	4	4
優	6	6
良	0	0
可	0	0
不可	0	0
欠席	8	8
計	18	18

E：分析および自己評価

参加学生の半数弱が日本人であったが，日本人に英語で教えるのは毎回変な感じがする．今年は特に Zoom 講義で相手の顔がまったく見えず，ことあるごとに質問がないかなどの確認をしたつもりではあるが，どうしても消極的だった．デジタルで図を作成する時間がなかったため，今回は Zoom 講義用のスライドは手書きで板書っぽいものを作りスキャンして凌いだが，今後のためにも一旦しっかりしたものを作成しようと思う．

A：基本データ

科目名	Perspectives in Mathematical Sciences II/IV	担当教員	Johannes Jaerisch
サブタイトル	Part II: Dynamics of continued fractions	単位	2 単位　選択
対象学年	4 年生 大学院		
レベル	2		

教科書　A. Ya. Khinchin. Continued Fractions. Dover Publications; Revised edition, 1997.

参考書　B. Hasselblatt, A. Katok. A First Course in Dynamics: with a Panorama of Recent Developments. 2003.
C. Series. The modular surface and continued fractions. Journal of the London Mathematical Society, 1985.

コメント　Interactive Online Course using NUCT and Zoom.

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年				★	★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	4	5	5	0	4	18
合格者数 (人)	0	0	0	0	4	3	0	3	10

学生の参加状況

The average number of students attending was 10.

B：コースデザインとの比較、引継事項

As announced in the syllabus, we studied continued fractions from three viewpoints: 1) circle rotations and closest returns to the initial value, 2) Gauss map defining an ergodic measure-preserving transformation on [0,1], and 3) cutting sequences of hyperbolic rays with respect to the Farey tessellation of the upper half plane. A further goal was to enable the students to improve their ability to communicate in English. The course objectives have been accomplished through interactive weekly online lectures (zoom).

C：講義方法

This was an interactive online course with no face-to-face interaction. During my weekly online lecture, I have explained the three viewpoints of continued fractions and their interrelations. Students could ask questions during the weekly zoom sessions.

D：評価方法

○評価方法

The grades (S,A,B,C) were determined by one written report. The problem sheet is available as PDF in NUCT.

○最終成績はどうであったか

Grade	B4+M1+M2+Nupace+世界展開（ミャンマー）
S	2
A	1
B	6
C	1
F	1
Absent	7
Total	18

E：分析および自己評価

The homework solutions have been overall good, two have been excellent. Questions and comments of students have shown that students had good learning attitude. I also gave a few in-class problems during the online sessions, which have shown good results. I conclude that this part of the course was successful, and the course objectives have been achieved.

A：基本データ

科目名	Topics in mathematical sciences VI	担当教員	Erik Darpö
サブタイトル	Modules and homological algebra	単位	2 単位　選択
対象学年	大学院		
レベル	2		

教科書

参考書　P. A. Grillet: *Abstract algebra.* Second edition, Graduate texts in mathematics, 242. Springer, 2007.
P. J. Hilton, U. Stammbach *A course in homological algebra.* Second edition, Graduate texts in mathematics, 4. Springer, 1997.
A. Zimmermann, *Representation Theory – a homological algebra point of view.* Algebra and Applications 19, Springer, 2014.

コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年					★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	0	0	0	7	3	0	0	10
合格者数 (人)	0	0	0	0	3	0	0	0	3

学生の参加状況

Average number of students in the class: 4.
In addition, at least one other students followed the course actively online.

B：コースデザインとの比較、引継事項

The aim of this course was to teach some of the basics of module theory and homological algebras. The content of the course is well covered by the reference text books.

C：講義方法

The course was given as a lecture course. The language of instruction was English. The lectures were video-recorded and made available via NUCT, and online office hours and consultation with the instructor was offered on an on-demand basis. Information about recommended supplementary reading was handed out at the lectures and also published online.

Ｄ：評価方法

○評価方法

The examination of this course consisted in marked coursework. A total of four homework assignments were distributed during the course.

○最終成績はどうであったか

Grade	MC	Total
A+	0	0
A	2	2
B	1	1
C	0	0
C-	0	0
F	0	0
W/abs	7	7
Total	10	10

Ｅ：分析および自己評価

There seems to have been a gap between a group of students who finished the course with good marks, and another group, who seemed to have some difficultly with the homework assignments and eventually did not finish the course. It is not clear to me whether this indicates that the material was too advanced for these students, or if they simply lacked the motivation to work with the course.

A：基本データ

科目名	Topics in Mathematical Science VII	担当教員	Johannes Jaerisch
サブタイトル	Ergodic theory and Thermodynamic formalism	単位	2 単位　選択
対象学年	大学院		
レベル	2		

教科書　Walters, Peter. Introduction to Ergodic theory. Graduate texts in mathematics, 1982.

参考書　Petersen, Karl. Ergodic theory. Cambridge Studies in Advanced Mathematics, Cambridge University Press, Cambridge, 1983.
Bauer, H., Measure and integration theory, de Gruyter, 2001.

コメント　Interactive Online Course using NUCT and Zoom.

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	総数
★印：対象学年					★				
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		
受講者数 (人)	0	0	0	0	4	3	0	0	7
合格者数 (人)	0	0	0	0	2	1	0	0	3

学生の参加状況

The average number of students in the class was 4. The number of long-absent students was 2. One student did attend the lectures without submitting homework reports.

B：コースデザインとの比較、引継事項

This course was an introduction to ergodic theory and thermodynamic formalism. First, a quick review of basic notions from ergodic theory (measure-preserving transformation, isomorphism, Koopman operator, ergodic theorem) was given. As announced in the syllabus, the goal of this lecture was twofold: firstly, to introduce the notion of entropy and its application to the classification of measure-preserving transformations, secondly, to define and study equilibrium states for topological dynamical systems. A further goal was to enable the students to improve their ability to communicate in English.
The course objectives have been accomplished through interactive weekly online lectures (zoom) with exercise sessions and discussion. The textbook of Walters was our main reference.

C：講義方法

This was an interactive online course with no face-to-face interaction. During my weekly online lecture, I have explained the big picture as well as the main technical difficulties of the theory. I have prepared four major homework assignments which were used to monitor and evaluate the students understanding. After scoring the students solutions of the homework problems, we have discussed the solutions in joint zoom sessions. Students were asked to present solutions. There was also a larger number of (mostly smaller) exercises coming up during the lectures, which were intended for self-learning. Some students have submitted their solutions in our zoom discussion forum. Students had the opportunity to ask questions during the weekly zoom sessions. Asking questions and discussion was also possible via NUCT.

D：評価方法

○評価方法

The grades (A+,A,B,C,F) were determined by four written reports. The problem sheets are available as PDF in NUCT.

○最終成績はどうであったか

Grade	4th	M1	M2	Total
S	0	0	0	0
A	0	1	1	2
B	0	1	0	1
C	0	0	0	0
F	0	1	0	1
Absent	0	1	2	3
Total	0	4	3	7

E：分析および自己評価

The homework solutions have been overall good, one has been excellent. Questions and comments of students have shown that the course was successful, course objectives have been achieved, and that the students had very good learning attitude.
If I teach this course again, I will try to reserve more time for discussion of student's solutions to homework problems. In particular, to let students present their results.

A：基本データ

科目名　微分積分学 II　　担当教員　太田　啓史
サブタイトル　多変数微積分　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　三宅敏恒　入門微分積分　培風館
参考書　杉浦光夫　解析入門 I　東京大学出版
　　高木貞治　解析概論　岩波書店

コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	73	4	0	0	0	0	0	0	77
合格者数 (人)	68	0	0	0	0	0	0	0	68

学生の参加状況

対面講義の場合 60-70 名。途中感染状況が悪化している場合はオンデマンド動画配信のため不明。対面テスト（3 回）の際はほぼ出席。

B：コースデザインとの比較、引継事項

講義の目的：多変数微積分の習得。講義内容：多変数微積分。目的はおおむね達成できた。オプションのうち、Green の公式はやったが、陰関数はやらず。

C：講義方法

毎回教科書の演習問題を home work として指定し、自宅学習のきっかけとす。Zoom による質問コーナーを設けたが、利用者は 1 名のみ。メールによる質問は例年より多い。コロナ感染関連で週末に突然連絡を受け、翌月曜 1 限に対面試験と急遽 Zoom による同時筆記試験のハイブリッド対応に苦労した。

D：評価方法

○評価方法

3 回の対面試験の結果を総合して評価。その結果些細な計算間違いは除き、基礎的なこと（多変数テーラー展開、極値問題、連鎖律、累次積分、重積分の変数変換）がよく理解されているときは優で、やや理解不十分な場合は良、理解は不足しているが、いくつかの項目については理解している場合は可、理解がかなり不十分な場合は不可。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生他
秀	4
優	13
良	25
可	17
C_-	9
不可	5
欠席	4
計	77

E：分析および自己評価

例年にくらべ一部優から良、良から可に流れたようにみえる。秀不可の割合は大きくは変わらない。前期の成績分布とほぼ同様の結果。また、前期のリモート試験の経験を踏まえ、対面試験を重視した。

A：基本データ

科目名　微分積分学 II　　担当教員　白水　徹也
サブタイトル　サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　南和彦　「微分積分講義」裳華房, 2009
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	68	1	3	0	0	0	0	0	72
合格者数 (人)	62	0	3	0	0	0	0	0	65

学生の参加状況

Zoom による live 形式、オンデマンド形式 (live を録画) を併用した。live 出席者は 1/3 程度で変化なし。アンケートによれば、オンデマンド視聴者は 2/3 とのこと。

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインに従い、丁寧に解説を行った。

C：講義方法

Zoom による live 形式、オンデマンド形式 (live を録画) を併用した。また、講義ノートを ipad のアプリ notability を用いて作成し、NUCT 経由で事前配布を行った。live 形式では ipad を用いて板書を行った。

D：評価方法

○評価方法

期末レポートの採点結果をメインに評価した。また、通常レポートの結果も一部考慮した。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年生	3 年生	計
秀	2	0	0	2
優	18	0	1	19
良	22	0	2	24
可	20	0	0	20
不可	1	0	0	1
欠席	5	1	0	6
計	68	1	3	72

E：分析および自己評価

レポートによる成績評価を行ったせいか、成績は例年よりよかった。コロナ禍の対応はそれなりに好評のようなので、今後も活用しようと思う。

A：基本データ

科目名　微分積分学 I　　担当教員　山上　滋
サブタイトル　物理工学　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~yamagami/teaching/calculus/cal2019.pdf
参考書　磯崎・筧・木下・籠屋・砂川・竹山「微積分学入門」(培風館)
　　南　和彦「微分積分講義」(裳華房)
コメント　問の解答が欲しいという声には、参考書、と答える。

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	58	1	0	0	0	0	0	0	59
合格者数 (人)	56	1	0	0	0	0	0	0	57

学生の参加状況

出席率は 8 割前後。

B：コースデザインとの比較、引継事項

体積とガウス積分と二変数関数、くり返し積分と重積分、まとめと試験 1 、偏微分と曲線の接ベクトルと鎖則、一次近似式と接平面・勾配ベクトル・方向微分、まとめと試験 2 、重積分の変数変換、微分作用素と変数変換、まとめと試験 3 、二次近似式と極値問題、等高線・等位面と陰関数、条件付き極値、学習相談、期末試験
時間の関係で、線積分、グリーンの公式は、授業として扱うことができなかった。略した部分の解説は、授業の資料として web で公開。自主的な学習に委ねた。全体として、計算重視の内容であった。

C：講義方法

板書による授業。5 回の中テスト（時間＝４５分)、9 回のレポート課題を配置し、TA による点検を経て、TA による解答例とともに次週に返却。テスト結果は 1 週間以内に掲示し、到達状況がわかるようにした。

Ｄ：評価方法

○評価方法

５回の試験（１００％）の合計で評価。最終回の試験には、再試験的な要素も加え、総得点が６割以上で合格になるように調整した。成績区分は、政治的配慮をせず、公準通りに。

○最終成績はどうであったか

評価	１年生	２年生以上	計
A+	6	0	6
A	12	0	12
B	21	1	22
C	11	0	11
C-	5	0	5
F	1	0	1
W	1	0	1
計	58	1	59

今回は全員合格のはずが、残念。

Ｅ：分析および自己評価

ほぼ対面でできたとは言え、換気に距離ということで、見えない壁が。前期懲りた NUCT のサポート体制は、NUCT を極力使わなくて済んだので、それだけは救いか。

A：基本データ

科目名　微分積分学 II　　担当教員　吉田　伸生
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年
レベル　1

教科書　吉田伸生,「微分積分」(共立出版，2017)

参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年									
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	59	0	0	0	0	0	0	0	59
合格者数 (人)	53	0	0	0	0	0	0	0	53

学生の参加状況

講義形態は Zoom による解説．毎回 40 名程度が参加．課題は毎回ほぼ全員程度が提出．

B：コースデザインとの比較、引継事項

講義内容は以下のとおりである．
13 多変数関数の微分
15 多変数関数の微分

C：講義方法

Zoom による板書なしの講義ではあったが，教科書原稿を画面共有することで，通常の対面講義と遜色ない講義内容にできた．毎週に講義録の練習問題から適切な問題を課題として出題した．

D：評価方法

○評価方法

課題点の累計で成績判定した．課題点を NUCT の成績簿に蓄積すると自動的に A+,A,B,C,C-,F の成績に振り分けられる．この振り分けは課題の提出状況，内容に照らしても受講者の到達度を十分反映する妥当なものと確認できたので，この振り分けを採用した．

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	M1	計
秀	0	—	0
優	23		23
良	21		21
可	10		10
不可	5		5
欠席	0		0
計	59		59

E：分析および自己評価

Zoom による講義への参加者は 40 名程度で，課題は毎回ほぼ全員が提出していた．受講者の多くは自習を含め，教科内容を一通り消化したように見受けられる．

A：基本データ

科目名　微分積分学 II　　担当教員　菅野　浩明
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　南 和彦, 微分積分講義, 裳華房, 2010.
参考書　三宅敏恒, 微分積分の演習, 培風館, 2017,
ハイラー・ワナー, 解析学教程, シュプリンガー東京, 2006.
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	72	3	0	0	0	0	0	0	75
合格者数 (人)	65	0	0	0	0	0	0	0	65

学生の参加状況

講義開始当初は対面授業の出席者は受講者の８割程度であったが，１２月以降コロナウィルス感染者数の増加のためか最終的には５割から６割程度に減少した．

B：コースデザインとの比較、引継事項

教室の換気のため，途中で５〜１０分の休憩を挟んだためもあって，対面授業の進度はやや遅れ気味となった．当初シラバスに示した内容は，すべて講義ノートとして NUCT にアップしたが，ガンマ関数とベータ関数に関する内容は最終的に対面授業で扱うことはできなかった．

C：講義方法

対面授業を行ったが, 事情により対面授業に出席しない（できない）受講生に配慮して講義ノートを NUCT にアップした．対面授業に出席している学生には教室室で積極的に質問するように促した．４回の課題は計算問題を中心としたが, 意欲的な学生のために春学期に比べると，やや発展的な問題も出題した．

Ｄ：評価方法

○評価方法

課題レポート（４回）計６０点と期末試験４０点に基づきシラバスで示した到達目標

- 多変数（主に２変数）関数の微分積分について１変数の場合との相違点が「分かる」.
- ２変数関数の極値（条件付きを含む）や重積分・線積分の計算が「出来る」.
- 多変数の合成関数や重積分における変数変換の方法を「身につける」.

の達成度の観点から評価を行った．対面授業を行ったが, オンラインでの受講者がいることを考慮して，レポート課題の提出は全員 NUCT にアップロードする形とした．また期末試験は教室での受験とオンラインでの受験のいずれでも可とした．公平性のため, 問題は共通とし, 教室での受験者に対しては原則的にすべて持ち込み可とした．またオンラインでの受験者にはアップロードのための時間として５分を余分に与えたが, 特にトラブルはなかった.

○最終成績はどうであったか

評価	計
A^+	5
A	12
B	26
C	12
C^-	10
F	9
W	1
計	75

Ｅ：分析および自己評価

今回，最も気を使ったのは期末試験の実施方法である．（中間試験は実施しなかった.）学生には教室での受験とオンラインでの受験のいずれかを選択させたので，公平性をどのように担保するか配慮した．結果的に教科書の例題のような基礎的な問題を避け，発展的な問題を出題することとなった．このため，例年に比べると期末試験の平均点はかなり下がった．評価方法は１回目の講義で学生に説明し，NUCT の得点集計機能を用いて最終成績の判定は公正に行った．春学期に比べると（講義担当者を含め）学生も NUCT の扱いに慣れたようで課題の提出などで大きなトラブルはなかった.

Ａ：基本データ

科目名　線形代数学 II　　担当教員　山上　滋
サブタイトル　マテ・生化　　単位　２単位　必修
対象学年　１年生
レベル　0

教科書　http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~yamagami/teaching/linear/linear2019.pdf
参考書　https://rutherglen.science.mq.edu.au/wchen/lnlafolder/lnla.html
コメント　問の解答が欲しいという声には、参考書、と答える。

ＴＡの有無など

TA の有無
有　１名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	70	2	0	0	0	0	0	0	72
合格者数 (人)	69	0	0	0	0	0	0	0	69

学生の参加状況

出席率は漸減し、７－８割程度で安定。試験の週はほぼ１００％。

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

複素数と方程式、行列の対角化、２次行列の場合、まとめと試験１、内積と直交行列、対称行列と二次形式、複素内積とエルミート行列、まとめと試験２、エルミート行列の対角化、正規直交系と射影定理、まとめと試験３、復習と補足１、復習と補足２、まとめと試験４，試験５

Ｃ：講義方法

概念的な内容も多かったので、伝統的な授業を行った。５回の中テスト（時間＝４５分）。９回のレポート課題を配置し、TA による点検を経て、TA による解答例とともに次週に返却。テスト結果は１週間以内に掲示し、到達状況がわかるようにした。
今回は徹底して行列にこだわった。一次変換は平面の回転と折り返しに関連して簡単に触れた程度。微積との関連を意識して、二次形式を早めに出したものの、効果の程は不明。

Ｄ：評価方法

○評価方法

５回の中テスト（１００％）で評価。最後のテストには、再試験的な要素も加え、総得点が６割以上で合格になるように調整した。成績区分は、最高得点と予め設定した合格最低点の間を線型に補完して、あとは公準通りに。

○最終成績はどうであったか

評価	１年生	２年生以上	計
A+	4	0	4
A	10	0	10
B	30	0	30
C	16	0	16
C-	9	0	9
F	1	1	2
欠席	0	1	1
計	70	2	72

Ｅ：分析および自己評価

今回は、徹底して「行列代数」で通した。一部、共通シラバスとの兼ね合いで、平面の回転と折り返しなどの一次変換を説明したものの、ほんの口汚し程度。それに比して、固有値と固有ベクトルは、応用例も含めて多少しつこく置土産。
講義ノートは Web で公開しておいたので、学生は適宜参照していたと思いたい。
合否判定方法を含む授業計画、毎回の授業の様子も Web で公開。

A：基本データ

科目名　線形代数学 II　　担当教員　白水　徹也
サブタイトル　サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　南和彦「線形代数講義」裳華房, 2020
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	67	5	0	0	0	0	0	0	72
合格者数 (人)	62	2	0	0	0	0	0	0	64

学生の参加状況

Zoom による live 形式、オンデマンド形式 (live を録画) を併用した。live 出席者は 1/3 程度で変化なし。アンケートによれば、オンデマンド視聴者は 2/3 とのこと。

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインに従い、丁寧に解説を行った。

C：講義方法

Zoom による live 形式、オンデマンド形式 (live を録画) を併用した。また、講義ノートを ipad のアプリ notability を用いて作成し、NUCT 経由で事前配布を行った。live 形式では ipad を用いて板書を行った。

D：評価方法

○評価方法

期末レポートの採点結果をメインに評価した。また、通常レポートの結果も一部考慮した。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年生	計
秀	3	0	3
優	33	1	34
良	11	0	11
可	15	1	16
不可	3	3	6
欠席	2	0	2
計	67	5	72

E：分析および自己評価

レポートによる成績評価を行ったせいか、成績は例年よりよかった。コロナ禍の対応はそれなりに好評のようなので、今後も活用しようと思う。

A：基本データ

科目名　線形代数学 II　　担当教員　中岡　宏行
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　三宅敏恒, 入門線形代数, 培風館, 1991
参考書　齋藤正彦著, 線型代数入門, 東京大学出版会, 1966

コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	60	3	1	0	0	0	0	0	64
合格者数 (人)	59	2	1	0	0	0	0	0	62

学生の参加状況

NUCT および NUSS を利用し、対面での講義は行っていない。レポート類の提出状況は良好。

B：コースデザインとの比較、引継事項

シラバスに基づき、ベクトル空間におけるベクトルの線形結合，線形独立性および基底と次元，部分空間，ベクトル空間の生成，線形写像の核と像，表現行列とその基底変換，行列および線形変換の固有値，固有ベクトル，固有空間，行列の対角化，といったトピックを中心に扱い、拡大・縮小，回転，鏡映などを表す具体的な線形変換も例として扱った。また、内積，正規直交基底，行列の対角化可能性，主に 3 次以下の場合の実対称行列の対角化なども扱った。

C：講義方法

NUCT と NUSS によるオンライン講義。主な教材は音声付き powerpoint。15 回の各単元ごとに、各回 2,3 個程度の 20MB 以下のファイルに分割のうえ毎週 NUSS に掲載した。Powerpoint ファイルに記載のものとほぼ同じ内容を記した pdf は NUCT に掲載。各回に対応する「宿題」については講義資料中で言及した。レポート課題は計 3 回。

D：評価方法

○評価方法

レポート課題 No.2, No.3 の素点の平均をもとに、まずは名大の「記号による評価に換算する場合の標準的方法」および「評価記号に対応する 100 点方式による基準」に基づき評価に換算。その上で、実際のレポートの記載内容を詳細に検討し、また No.1 の内容も加味し最終的な評価を付した。特に評価の閾値付近のものについてはレポート No.1 の内容を積極的に考慮した。レポート課題は後期で扱う線形代数学の基本的な事項についての理解を問うものであり，これらが充分に修得できていれば合格となっている。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	計
A+	4	4
A	26	26
B	19	19
C	5	5
C-	5	5
F	1	1
欠席	0	0
計	0	60

評価	2 年生	3 年生	計
S	1	0	1
A	0	0	0
B	0	0	0
C	1	1	2
F	1	0	1
欠席	0	0	0
計	3	1	4

E：分析および自己評価

証明をすること，反例をあげることについての慣れが充分でない傾向は前期と同様。具体的な線形写像の表現行列や、数ベクトル空間のあいだの線形写像の核および像の次元・基底の求め方，数ベクトルの正規直交化などは充分修得できているものが多かった。よく見られる誤りについては講義中にしばしば言及した。各課題については NUCT を通して全体的な講評と個別のコメントを返した。新型コロナウイルスの影響を鑑み、レポートによる評価とした。これについては、予め 10 月初めに NUCT に掲載した通知において「実施困難と判断した場合は，レポート等による評価となる見込み」であることを伝えた上で、12 月に掲載した追加のお知らせで「レポート課題による評価を行う」ことを周知した。

Ａ：基本データ

科目名　線形代数学 II　　担当教員　鈴木　浩志
サブタイトル　サブタイトル　　単位　2 単位　選択必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　南和彦 著, 線形代数講義, 裳華房, 2020.
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	75	1	0	0	0	0	0	0	76
合格者数 (人)	74	1	0	0	0	0	0	0	75

学生の参加状況

ファイル提出練習の提出率は 70% 程度だったが、春学期に同じ練習を 1 度やっているので、妥当な数字かどうかはわからない。試験前に来た試験に関する問い合わせと、試験の出来から推測すると、配布資料を見ていなかった方の数は、5% 程度と思われる。

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

１．線形空間：数ベクトル空間における線形独立性・従属性について学び，その幾何的な意味を理解する。また，数ベクトル空間とその部分空間における基底，次元について学習し，その意味を理解する。
２．線形写像：集合と写像について学習した後，拡大・縮小，回転，鏡映などの具体的な例を通して，平面や空間上の線形変換（一次変換）と行列の関係について理解する。また，数ベクトル空間の間の線形写像と行列の関係について学ぶ。
３．固有値と固有ベクトル：行列の固有値，固有ベクトルについて理解し，その計算方法を学ぶ。
これを、３．１．２．の順で全て行った。

C：講義方法

接続トラブルを回避するため、NUCT で資料を配布し、好きな時に見ていただく形式とした。
対面営業の場合の講義を配布資料でなるべく再現するようにし、異なる部分についてはコメントをつけた。
最初の 9 回に宿題を出した。宿題の解答例を、TA の方に作成していただいて、つぎの回に配布した。

D：評価方法

○評価方法

NUCT の課題提出により期末試験を行い、この期末試験の成績から総合的に評価した。
基本的な計算が、どのくらい正確に出来るかが見られるよう、基本的な問題を多く出題して判定した。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年生	計
秀	—	0	0
優	48	0	48
良	23	1	24
可	3	0	3
不可	1	0	1
欠席	0	0	0
計	75	1	76

A+ 2 名は優に、C- 1 名は可に含めた。

E：分析および自己評価

評価は告知どおりに、公正に実行し、例外は作らなかった。

A：基本データ

科目名　線形代数 II　　担当教員　金銅　誠之
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　1

教科書　齋藤正彦、線型代数入門、東大出版
参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	73	0	0	0	0	0	0	0	73
合格者数 (人)	71	0	0	0	0	0	0	0	71

学生の参加状況

対面講義で行ったが，11 月中旬からは対面講義の参加者が減少し，最後は半数程度の出席であった．

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザイン通り実施した。

C：講義方法

講義ノートを作成して NUCT にアップして対面講義に参加できない学生への対応とした。

D：評価方法

○評価方法

中間試験、定期試験をレポート (制限時間 105 分) で行い、合計点が 60 点以上を合格とした。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	計
秀	8	8
優	39	39
良	16	16
可	7	7
不可	1	1
欠席	1	0
計	73	73

E：分析および自己評価

対面での試験の代わりにレポートで行ったが、カンニング等に関しての配慮は行っていない。採点結果は対面試験の場合と大きくはかけ離れてはいないと考える。

Ａ：基本データ

科目名　線形代数学 II　　担当教員　古庄　英和
サブタイトル　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　三宅敏恒著「入門　線形代数」(培風館)
参考書　特に指定せず
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	84	3	0	0	0	0	0	0	87
合格者数 (人)	70	2	0	0	0	0	0	0	72

学生の参加状況

第 1 回の中間レポート試験はほぼ全員提出していたが、第 2 回の中間レポート試験、期末のレポート試験となるにつれ未提出者が少しずつ増えてきた。

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

以下で掲げた（キーワード）の単元はすべて扱った。
１．線形空間：　数ベクトル空間における線形独立性・従属性について学び，その幾何的な意味を理解する。また，数ベクトル空間とその部分空間における基底，次元について学習し，その意味を理解する。
（キーワード）線形結合，線形独立，線形従属，生成系，部分空間，基底，次元
（発展的内容）抽象的な実線形空間，和空間の次元公式，直和，内積，正規直交基底
２．線形写像：　集合と写像について学習した後，拡大・縮小，回転，鏡映などの具体的な例を通して，平面上の線形変換（一次変換）と行列の関係について理解する。そして，数ベクトル空間の間の線形写像と行列の関係について学ぶ。
（キーワード）平面上の線形変換，線形写像，表現行列，核，像
（発展的内容）空間における線形変換，次元定理，連立一次方程式の解空間
３．固有値と固有ベクトル：　行列の固有値，固有ベクトルについて理解し，その計算方法を学ぶ。
（キーワード）固有値，固有ベクトル，固有空間，行列の対角化（単根の場合）

（発展的内容）基底の変換，対角化可能性，対角化の応用，３次実対称行列の対角化，ジョルダン標準形

Ｃ：講義方法

講義は春学期の続きから教科書に沿って最後まで進めた。講義教材はすべて毎週 NUCT を通じてアップした。期末試験の対策も兼ねて中間のレポート試験を 2 回行った。

Ｄ：評価方法

○評価方法

二回の中間のレポート試験と期末のレポート試験を基に成績を算出した。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年生	計
秀	7	0	7
優	13	0	13
良	22	0	22
可	28	2	30
不可	4	0	4
欠席	10	1	11
計	84	3	87

1 年生の成績は A+を秀、A を優、B を良、C と C-を可としている。

Ｅ：分析および自己評価

2 回目の中間レポート試験は簡単すぎたようだったので期末試験は易しくならないようにしたのだが、学生にとっては難しすぎたようだった。

A：基本データ

科目名　数学通論 II　　担当教員　植田　好道
サブタイトル　線形代数入門　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　内田伏一，浦川肇共著，線形代数通論，裳華房

参考書　なし．
コメント　行列の対角化をゴールに据えて，教科書の一部を省略しつつ説明した．

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	18	0	0	0	0	0	0	0	18
合格者数 (人)	17	0	0	0	0	0	0	0	17

学生の参加状況

18 人のうち 1 名は一貫して出席なし，課題提出なし．年明けの感染拡大期に，通学経路など事情に応じて感染予防を優先するように指示した時に欠席者が出たが，他は基本的に 17 名全員出席されていた．

B：コースデザインとの比較、引継事項

コースデザインと大きく変えていない．

工夫は線形代数のうち，計算の側面に特化して解説し，概念的なことを対角化の計算をするのに十分なものにとどめたこと．また，理論の合理性を説明するのもほぼやめて，ありとあらゆることを具体例を通して「解説」した．このようにすると，幾何的な側面が疎かになるが，それは年明けに試験範囲外という形で，回転行列などを題材にお話し半分で解説した．

詳細な講義内容：
1) Google RageRank の考え方を説明し，線形代数への導入を図り，ベクトルの概念の復習し，行列の概念を導入した．
2) ベクトルに関する基礎事項；一次結合，基本ベクトル，部分空間の概念に簡単に触れたあと，一次独立性とその判定のために連立方程式を考えることの説明．次元の概念についてはお話に留め

た．
3,4) 掃き出し計算法による連立方程式の解法の解説．ここまでの内容に関する計算練習も含め 2 回の講義を費やした．
5) 行列式を 2x2 行列の場合に導入し，基本的な性質 (多重線形性など) を導いたり，連立方程式の解の公式を導出したりして行列式の理論を 2x2 行列に限定して展開した．
6) (学生の様子を見て行列式の内容に本格的に入る前に) ここまでに出てきた計算技術の練習．
7) 行列式の基本性質 (多重線形性など) を与えて，それの使い方を具体例を通して説明した．
8) 行列式に基づく連立方程式の解の公式，逆行列の表示を説明し，具体例を計算してもらった．
9) PageRank の話に戻って，固有値・固有ベクトルの概念を導入．2x2 行列に限定して対角化まで説明した．
10) 具体的な行列に対して固有値，固有ベクトルの計算について実際に手を動かしながら，発見的に一般的な対角化の理論を解説した．
11) 内積の易しい部分を説明し，正規直交基底，実対称行列の直交行列による対角化を説明した．
12) 具体的な行列を計算しながら前回紹介した実対称行列の直交行列による対角化についての定理について考察した．実際の運用では固有空間の中で正規直交基底を取る必要ようがあり，そのテクニックとしてシュミットの正規直交化法を説明した．[ここまでが年内]
13) 回転行列を説明し，その流れで線形性の幾何的な意味を解説しました．さらに微分積分で線形代数がどのように現れるか？ を簡単に話した．
14) 問題演習・提出課題について難しい様子だったところ等を解説．
15) 期末試験．

提出課題は 3 度．毎回計算問題を 3–4 問程度で，教えた計算は全てカバーした．

C：講義方法

・対面講義実施；80 人程度を想定した教室で 17 名に対するものだったので，不安もなく講義できた．
・NUCT のお知らせに毎週末，次週に取り扱う内容を予告して，予習を促し，講義後速やかに講義内容のまとめをお知らせに記述し，さらに毎回の講義メモをリソース欄にアップロードした．
・メール等での問い合わせにも速やかに対応した．
・非強制提出課題なるものを導入し，TA の方に添削してもらうこととしたが，最初に少し提出があった他は無く残念であった．
・年明け感染拡大した時期からは感染予防を優先し欠席しても構わない，としたので，板書黒板写真も NUCT にアップロードして，お知らせ欄の講義内容要約，講義準備のメモ，に加えて板書自体も参考にできるようにした．またその際の板書はかなり詳細なものにした．

D：評価方法

○評価方法

期末試験・提出課題を用いて評価した．期末試験は提出課題に類似問題にすると言明した上でそのようにしたので，基本的に期末試験の完成度を総合的に評価し，さらに提出課題の完成度を加味して最終成績を決定した．

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	計
A+	6	6
A	3	3
B	4	4
C	2	2
C-	2	2
F	0	0
欠席	1	1
計	18	18

本講義は選択科目のようで，春学期 80 人近い受講生が居たものが実質的に 17 名となった．春学期の成績を見ると，今回は数学が得意で好きな学生だけが受講したように見受けられた．そのため，相対評価はやめて絶対評価としたことを断っておく．A+ の人は期末試験で完璧な解答を書いた人に限られていて，半年で直交行列による対角化までよく理解したわけで立派なものです．

E：分析および自己評価

標準的な内容を可もなく不可もなく講義できたと思う．手間と効果を考えた時，受講生の前で，受講生の顔色を確認しつつ計算を実演できる対面講義の重要性を改めて実感した．技術的には A+ 以外の成績の人にはシュミットの正規直交化法が定着しなかったようで，そこが反省点である．

A：基本データ

科目名　数学通論 II（医-保健・検査）　担当教員　大平　徹
サブタイトル　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　高木、高橋、中村　速習線形代数, 森北出版, 1993

参考書
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	総数
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		
受講者数 (人)	19	0	0	0	0	0	0	0	19
合格者数 (人)	16	0	0	0	0	0	0	0	16

学生の参加状況

B：コースデザインとの比較、引継事項

対面とオンデマンドの両方で行った。対面での参加は約半数の 9 名程度であった。コースデザインとシラバスにほぼそった形でおこなった。行列と数ベクトル、連立一次方程式、行列式、固有値、固有ベクトル、内積、行列の対角化などのトピックをカバーした。時間の制約もあり、どのトピックもあまり掘り下げることはできなかった。

C：講義方法

基本的には教科書の解説を行った。例題に付いているものに加えて、章末問題についても幾つかは解くようにしたので、具体的な計算の方法は伝わったかと思う。証明も必要なところはできるだけ一行ごとに追ったが、概念としては、難しいところがあった模様。質問に残る学生も何人かいたが、TA を活用した学生は皆無に近かった。

Ｄ：評価方法

○評価方法

中間試験５０％、期末試験５０％　両方とも受けない場合は欠席
S: 95 点以上　驚くほどよくできていた
A: 85 点以上　大体の概念はおさえていたと考えられる
B: 75 点以上　計算はできるが、概念の理解はあやしかったと思われる
C: 60 点以上　概念の理解は怪しかったとおもう。計算力も弱い

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	計
秀	2	2
優	6	6
良	7	7
可	1	1
不可	0	0
欠席	3	3
計	19	19

Ｅ：分析および自己評価

計算はある程度できるが、概念の理解はなかなか難しかったと思う。保健系の学生であるので、この講義がどのように自分の専門に活きるのかという疑問もあったと思う。そのあたりもできるだけ応用が効くという話はするようにした。成績についてはほぼ告知したとおりだった。

A：基本データ

科目名　数学通論 II　　担当教員　南　和彦
サブタイトル　なし　　単位　2 単位　必修
対象学年　1 年生
レベル　1

教科書　南 和彦　「線形代数講義」裳華房，2020.

参考書　矢野健太郎　「線形代数」日本評論社，2001.
斎藤正彦　「線型代数入門」東京大学出版会，1966.
佐武一郎　「線型代数学」裳華房，1958.
コメント　なし

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	111	6	0	0	0	0	0	0	117
合格者数 (人)	111	5	0	0	0	0	0	0	116

学生の参加状況

およそ半数の学生が常に講義に出席しており、他の半数はほぼ見かけなかった。

B：コースデザインとの比較、引継事項

医学部医学科の数学通論で、春学期が微分積分、秋学期が線形代数である。この秋学期には、理学部および工学部の 1 年分の内容、つまり線形代数 I と II に対応する内容をおよそすべて扱った。

C：講義方法

秋学期から対面での講義が可能になったので、全学教育棟でたぶん最も広い S30 講義室で講義をした。シラバスに対応して、中心極限定理に関する資料を NUCT の「リソース」にアップロードした。メールによる質問を常時受け付けた。

また講義の他に二回のレポートを課した。各回の課題は二問からなり、第一問は教材に含まれる内容のうち特に重要なものについての計算であり、第二問は教材の指定された範囲内の内容を題材として、自分で新しい問題とその解答を作るというものである。

D：評価方法

○評価方法

中間試験と期末試験の結果をそれぞれ 6 に換算し、二回のレポートの結果をそれぞれ 4（最大で 6、下記参照）に換算してその合計から成績を判断した。

中間試験と期末試験はそれぞれ 60 分間で対面で実施した。二回のレポートの第一問と第二問はそれぞれ 2 点満点で合計が 4 点である。第一問は (1) と (2) に分けられており、それぞれ（ほぼ）理解できていると考えられる場合には 1 点、そうでない場合には 0 点である。第二問の作題は、問題として成立していないもの、あるいは既製の問題を写したものは 0 点、教科書の例題や練習問題を理解して変形した問題は 1 点、教科書に含まれない何らかの「新しさ」のあるものが 2 点である。作題については 1 問ずつが基本であるが、複数の問題を提出することも認めていて、2 点に相当する問題が 2 つあるいは 3 つ提出された場合には、第二問についてそれぞれ 3 点あるいは 4 点をつけ、4 点を第二問の各回の上限とした。また、教科書を読んでそのミスを指摘した学生には 1 点を進呈するとあらかじめ伝え、実際に何人かの学生が教材のミスを指摘して来た。

試験とレポートの合計は通常は正規分布に近い分布を示し、その分布から明らかに外れた（つまり集団から脱落した）学生が何人か現れて、多くの場合には 0 点近辺に小さなピークを作る。これが F（不合格）になり、これはクラスによって異るが通常は全体の 5%程度になる。今回は若干名がボーダーライン上およびその下にいる結果となった。また試験直前に体調が悪いと言って帰宅した学生に代替レポートを課しており、この学生の成績についてはレポート提出後に変更の可能性がある。

○最終成績はどうであったか

評価	1 年生	2 年生	計
A^+	5	—	5
A	43	2	45
B	44	1	45
C	19	1	20
C^-	1	0	1
F	0	1	1
欠席	0	0	0
計	111	6	117

E：分析および自己評価

初回の講義は彼らにとって大学での最初の対面での講義だったらしく、たいへん嬉しそうに部屋に入って来たことを覚えている。学生の中には教科書に載っているが講義では扱わない部分、例えばジョルダン標準形やフロベニウスの定理についても勉強して質問してくる者もいたが、特に秋学期になってからは、最小限の努力で単位を得ようとする学生も目につくようになった。いずれにしろ単位の有無については非常に気にしているようで、理学部の場合よりもはるかに多い相談や問い合わせを受けた。

Ａ：基本データ

科目名　現代数学への流れ　　担当教員　太田　啓史
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　1

教科書　指定せず
参考書　指定せず
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	46	1	0	0	0	0	0	0	47
合格者数 (人)	37	1	0	0	0	0	0	0	38

学生の参加状況

オンデマンド型オンラインのときは不明。同時双方向型オンラインのときは 30 名ほど。対面試験時には 40 名弱。

Ｂ：コースデザインとの比較、引継事項

連続の幾何学の考え方を講義した。シラバス通りの内容。特に引き継ぎ事項はない。

Ｃ：講義方法

前半は対面での講義が禁じられていたため、オンマンド型オンラインで講義をおこなった。ipad を用いて、板書をしながら講義を進めた。後半は大学から対面講義の許可が出たが、感染状況は拡大一方であり、学生から実家に帰っていて名古屋にいない等の連絡を受けたため、前半と同様の形態で講義を進めた。学期途中に Zoom による質問の機会を設け、少数ながら熱心な質疑応答ができた。Zoom で同時双方のライブ講義も行った。ライブがよいとの意見もあったが、意見はまちまちのようである。工学部対象であったが、熱心な学生が何人かいて反応がよかったのはたいへん救われた。

D：評価方法

○評価方法

レポートの内容と基礎的な理解を問う期末試験の内容により評価した。

○最終成績はどうであったか

評価	全体	計
秀	6	6
優	11	11
良	9	9
可	7	7
C_-	5	5
不可	0	0
欠席	9	9
計	47	47

全学教育では、今年度から C_- という評価ができた。

E：分析および自己評価

実践的な数学は工学部の講義でも習うであろうから、むしろ抽象的な現代数学の考え方に触れてもらうことを趣旨とした。多数ではないだろうが、反応がよい学生が複数いて楽しんでもらえたとようだ。理学部転部を考えているという学生もいた。

A：基本データ

科目名 Calculus I (G30)
担当教員 Serge Richard
サブタイトル
単位 2 単位 必/選は学科による
対象学年 1 年生
レベル 0

教科書
参考書 S. Lang, *A first course in calculus*, fifth edition, Undergraduate texts in mathematics, New York, Springer, 1986
コメント A website for this course is available at

http://www.math.nagoya-u.ac.jp/∼richard/fall2020.html

It contains the lectures notes, as well as material written by other authors.

ＴＡの有無など

TA の有無
有 1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	28	2	0	0	0	0	0	0	30
合格者数 (人)	26	2	0	0	0	0	0	0	28

学生の参加状況

Most of the students attended all online lectures. Several students from Economics participated to the course, and were successful. One student from JACS and one student from Law were also successful, but one additional student from Law withdrew during the semester. One special guest from Myanmar also came to most of the lectures.

B：コースデザインとの比較、引継事項

The course of this semester was divided into the following chapters: 1) Numbers, limits, and functions, 2) The derivative, 3) Mean value theorem, 4) Inverse functions, 5) Integration, 6) Taylor's formula, 7) Series. Lecture notes have been typed and were available to the students.

C：講義方法

The course consisted in 15 lectures, mid-term included and final exam included. The lectures were provided through Zoom, with the content written on a white board. All lectures were recorded and available to the students during the semester. Three additional quizzes of 10 minutes have been organized during the semester. The exercises corresponding to this course have been done during the associated tutorial (math tutorial Ia). An additional help for the weak students was provided during the Pre-college math.
The students were encouraged to ask questions before, during and after the lectures, and also by email or through Messenger. Some of them took this opportunity to get a better understanding of the course.

D：評価方法

○評価方法

The final grade was computed based on the final, the midterm, and the quizzes.

○最終成績はどうであったか

Grade	1 年生	2 年生	3 年生	4 年生	Other	Total
A+	3	0	0	0	0	3
A	9	0	0	0	0	9
B	9	2	0	0	0	11
C	5	0	0	0	0	5
F	1	0	0	0	0	1
Absent	1	0	0	0	0	1
Total	28	2	0	0	0	30

E：分析および自己評価

The students had a very positive attitude towards this course, and the feedback obtained through two questionnaires were quite positive, with a few complains about the speed and the degree of abstraction. Some students also enjoy such a course quite a lot. Overall, the content of the course has been appreciated by most of the students, and some of them were satisfied to understand more deeply what they had partially already learned ”by heart” at high school.
The main challenge of this course is to keep all students interested, especially in the remote version: the ones who already know quite a lot should not be bored, and the ones who have almost no prior knowledge should not be lost. The exercises sessions (math tutorial Ia) and the additional help through the Pre-college math are really useful and complementary to the lectures. The evaluation method was clearly announced in the syllabus, but has been slightly modified during the semester due to the special circumstances. No student complained about the grading policy.

A：基本データ

科目名　Pre-college mathematics (G30)　　担当教員　Serge Richard
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書
参考書
コメント　A website for this course is available at

http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~richard/fall2020.html

ＴＡの有無など

TA の有無
無

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	7	2	0	0	0	0	0	0	9
合格者数 (人)	7	1	0	0	0	0	0	0	8

学生の参加状況

All students who registered for this course attended almost all online sessions. Among them, one was from Economics, and one from Law. A few additional students came on a irregular basis.

B：コースデザインとの比較、引継事項

This additional course is intended for weak students or for students who had received a very superficial mathematical education in high school. The content is closely linked to Calculus I and to Math tutorial Ia.

C：講義方法

At the beginning of the class, the students are invited to explain where they have problems, either in the course Calculus I or in the assigned homework of Math tutorial Ia. During the 90 minutes of the class, we discuss these problems, provide additional explanations and solve some

questions of the homework. The class is quite interactive, despite the difficulties of the online interactions, and the students are always asked to provide a feedback on the explanations. This class was provided through Zoom, and a record of all sessions were available during the semester.

D：評価方法

○評価方法

Since the credits obtained during this class can not be used for graduation, and since the main idea of this additional help is not to organize any evaluation process, it has been decided that a grade A (or A+) would be given to all students who registered and attended this class on a regular basis. One student who registered has been absent for the entire semester.

○最終成績はどうであったか

Grade	1 年生	2 年生	3 年生	4 年生	Other	Total
A+	1	0	0	0	0	1
A	6	1	0	0	0	7
B	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0
Absent	0	1	0	0	0	1
Total	6	0	0	0	0	9

E：分析および自己評価

The students had a very positive attitude during these sessions. They understood that these sessions were useful for getting a better understanding of the course Calculus I, and that it was an additional help offered by the university.
If possible, it would be more natural not to provide any grade for this course. Indeed, its aim is in contradiction with any evaluation process. A pass / non-pass grade would be better in this context.

A：基本データ

科目名　Math tutorial Ia (G30)　　担当教員　Serge Richard
サブタイトル　　単位　1 単位　必/選は学科による
対象学年　1 年生
レベル　0
教科書
参考書
コメント　A website for this course is available at

http://www.math.nagoya-u.ac.jp/∼richard/fall2020.html

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	28	0	0	0	0	0	0	0	28
合格者数 (人)	25	0	0	0	0	0	0	0	25

学生の参加状況

Almost all students attended all online tutorial sessions. Several first year students from Economics registered and were successful. Two students from law also registered, but withdrew later on. In addition one guest from Myanmar also attended the tutorial on a regular basis.

B：コースデザインとの比較、引継事項

This tutorial is based on the lectures provided in Calculus I.

C：講義方法

Each week the students had 45 minutes of Math tutorial Ia (which is linked to the course Calculus I). During the online tutorial sessions, we discussed about a list of problems and sketched part of their solutions on a white board. These sessions took place on Zoom, and were recorded and available to the students during the semester. The students were expected to send back the full solutions of all these exercises before the next session. Solutions of the exercises were then posted on the course website.

D：評価方法

○評価方法

The final grade was computed based on the homework and on three quizzes performed during the tutorial sessions and during the lectures.

○最終成績はどうであったか

Grade	1 年生	2 年生	3 年生	4 年生	Other	Total
A+	3	0	0	0	0	3
A	9	0	0	0	0	9
B	12	0	0	0	0	12
C	1	0	0	0	0	1
F	1	0	0	0	0	1
Absent	2	0	0	0	0	2
Total	28	0	0	0	0	28

E：分析および自己評価

The students had a very positive attitude during the tutorial. They understood that these sessions were useful for getting a better understanding of the course Calculus I.
On the other hand, some students certainly just copied the solutions to the exercises from some other students without really understanding these solutions. Such an attitude is easily detected by comparing the grades obtained for the homework with the grades obtained for the quizzes.
The evaluation method was clearly announced in the syllabus, but has slightly evolved during the semester due to the special circumstances. No student complains about the method or about the evaluations.
The perfect work provided by the TA through the correction of the homework has been greatly appreciated.

A：基本データ

科目名　Complex Analysis　　担当教員　Erik Darpö
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　2 年生
レベル　1
教科書
参考書　J.E. Marsden and M.J. Hoffman: *Basic Complex Analysis.* Third edition, W. H. Freeman and Company, New York, 1999.
E. Freitag and R. Busam: *Complex Analysis.* Springer-Verlag, Berlin, 2005.
コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年		★							
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	0	10	3	1	0	0	0	0	14
合格者数 (人)	0	5	2	0	0	0	0	0	7

学生の参加状況

Average number of students in the class: 10.
Number of long-absent students: 3.

B：コースデザインとの比較、引継事項

Course content: Complex numbers, elementary functions, limits and continuity, analytic functions, the Cauchy–Riemann equations, derivatives of elementary functions, line integrals, Cauchy's theorem and integral formula, power series.
The content of the course is well covered by the reference text books.

C：講義方法

The main material of the course was presented in the lectures. Homework assignments were given regularly throughout the course, together with additional exercises from the textbook for self study. Three online exercise classes were given.
The lectures were video-recorded and posted online. Appoinments with the instructor and TA, online or face-to-face, were available on demand.

D：評価方法

○評価方法

The total score was computed as the weighted average of the different parts of the examination, as follows: *Homework 25%,, Final exam 75%.*
The final grade was computed from the total score as follows: *S: 100–90%, A: 89–80%, B: 79–70%, C: 69–60%, F: 59–0%.*

○最終成績はどうであったか

Give the result of grading in detail. The table should include the numbers of students in each grade (S, A, B, etc.), and each year (1st, 2nd, etc.) If there are only a few students and it is easy to specify them, you may just fill the total number of students in each grade, or you may leave this section blank. In this case, explain the reason here.

Grade	1st	2nd	3rd	4th	Other	Total
S	0	2	0	0	0	2
A	0	0	1	0	0	1
B	0	1	0	0	0	1
C	0	2	1	0	0	3
F	0	0	0	0	0	0
Absent	0	5	1	1	0	7
Total	0	10	3	1	0	14

E：分析および自己評価

This course is compulsory for students of Automotive Engineering, and elective for everyone else. Several of the Automotive Engineering students struggled with understanding the course material, and not all of them were able to pass. There were also some students outside of Japan, some of whom dropped off the course at an early stage.
As with most courses in the G30 programme, due to the great heterogeneous of the student group, it is challenging to give a course in a way that is suitable for everyone.

A：基本データ

科目名　First year seminar A　　担当教員　Erik Darpö
サブタイトル　　単位　2 単位　選択
対象学年　1 年生
レベル　0

教科書　Steven Galovich: *Introduction to mathematical structures*, Harcourt Brace Jovanovich Publishers, San Diego, 1989. *ISBN-13: 978-0155434684*.

参考書　Solomon Feferman: *The number systems. Foundations of algebra and analysis*, Chelsea Publishing Company, New York; 2nd edition 1989.
Edmund Landau: *Foundations of analysis*, Chelsea Publishing Company, New York; 3rd edition, 1966.
Seymour Lipschutz: *Schaum's outline of set theory and related topics*, McGraw-Hill Education; 2nd edition, 1998.

コメント

ＴＡの有無など

TA の有無
有　1 名

受講者数・合格者数の内訳

	学　部				大学院			その他 (他学科等)	
★印：対象学年	★								
学　年	1 年	2 年	3 年	4 年	M1	M2	D		総数
受講者数 (人)	3	0	0	0	0	0	0	0	3
合格者数 (人)	3	0	0	0	0	0	0	0	3

学生の参加状況

Average number of students in the class: 3.
Number of long-absent students: 0.

B：コースデザインとの比較、引継事項

Course content: Logic and proofs, set theory, functions and relations, equivalence relations, induction, the Peano axioms, integers, rational numbers, Cauchy sequences and real numbers.

C：講義方法

The classes were divided between presentations and discussion of homework and lecture. A homework assignment was given each week, which was discussed together in the next class. In the last two classes, students gave longer (ca 40 minutes) presentations of some chosen topics. All the course was given online, using Zoom.

D：評価方法

○評価方法

The total score was computed as the weighted average of the homework assignments (70% of the score) and oral presentations (30%).

○最終成績はどうであったか

Grade	1st	2nd	4th	Other	Total
A+	0	0	0	0	0
A	2	0	0	0	2
B	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0
C-	1	0	0	0	1
F	0	0	0	0	0
Absent	0	0	0	0	0
Total	3	0	0	0	3

E：分析および自己評価

A：基本データ

科目名	応用数理特別講義 II	担当教員	畔上　秀幸
サブタイトル	形状最適化問題とその応用	単位	1 単位　選択
対象学年	3・4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書　畔上秀幸，形状最適化問題，森北出版，2016

参考書　同上

コメント

B：予備知識

線形代数，解析学

C：講義内容

最初に，楽器の形状最適化，医用画像データに基づく筋活動の同定およびスポーツシューズの最適設計に関する解析例を紹介して，形状最適化問題とはどのような問題で，何に使えるのかを紹介した．そのあとで，偏微分方程式の数値解法と形状最適化問題の構造と解法の原理について解説した．最後に，アイディア次第で，さまざまな現実の問題に応用できることを紹介した．

D：講義の感想

数値解析とそれを用いた形状最適化問題の解法を考えるうえで，関数解析が有用であることを知ってもらえたならば幸である．

A：基本データ

科目名	応用数理特別講義 II	担当教員	丹羽　智彦
サブタイトル	自動車の運動性能とサスペンション設計	単位	1 単位　選択
対象学年	3・4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書　安部正人, 自動車の運動と制御 第 2 版, 2012 年, 東京電気大学出版局

参考書　同上
コメント

B：予備知識

基礎的な運動力学の知識

C：講義内容

プロでない普通の人が高速かつ快適に運転できる背景にある運動性能理論とサスペンション設計についての紹介.

D：講義の感想

社会状況もありオンライン資料公開のみの講義となりましたが，その分より多くの方に，自動車産業の現状に触れていただくことが出来たのは幸いでした.

A：基本データ

科目名	応用数理特別講義 II	担当教員	梶　大介
サブタイトル	機械学習に用いられる数学	単位	1 単位　選択
対象学年	3・4 年生／大学院		
レベル	2		

教科書　パターン認識と機械学習 C.M. ビショップ (著)
　　ベイズ統計の理論と方法 渡辺 澄夫 (著)
参考書　同上
コメント

B：予備知識

線形代数、確率の基礎知識

C：講義内容

本講義では
・機械学習の基本的な考え方
・ニューラルネットワーク
・Bayes 学習についてお話ししました。特に上記 3 つのトピックを通してそこで用いられる数 学に焦点を充てました。ニューラルネットワークや Bayes 学習ではその特徴理解や性能評価のた めの数学的理論について概説し、機械学習への数学の応用例を紹介しました。

D：講義の感想

今年は直接、授業の雰囲気や反応を得ることができず残念でした。内容的にもよ り興味を持って貰えるような内容に改善していく必要があると感じました。

A：基本データ

科目名　数理解析・計算機特別講義 II
担当教員　星野　直彦
サブタイトル　線型論理の意味論
単位　1 単位　選択
対象学年　4 年生／大学院
レベル　1

教科書　S. マックレーン「圏論の基礎」

参考書　照井一成「線型論理の誕生」
コメント

B：予備知識

集合論と線型代数についての初歩的な知識があることが望ましい。

C：講義内容

紐図式について解説し、線型ラムダ計算およびプログラミングにおけるループ構造との関係について触れた。

D：講義の感想

他大学での遠隔講義ということで雰囲気が分からず不安であったが、活発に質問にしてくれる学生が数名おり、少なくともその学生達については理解度を把握できとても助かった。

A：基本データ

科目名　代数学特別講義 II/III　　担当教員　川口　周
サブタイトル　トロピカル代数幾何入門　　単位　1 単位　選択
対象学年　4 年生／大学院
レベル　1

教科書　教科書はありません．基本的な参考論文として以下を挙げます．
（新しい参考文 献などは，集中講義中に紹介しました．）
[1] Baker, M., Norine, S.: Riemann-Roch and Abel-Jacobi theory on a finite graph. Adv. Math. 215 (2007), no. 2, 766?788.
[2] Mikhalkin, G., Zharkov, I.: Tropical curves, their Jacobians and theta functions. In: Curves and Abelian Varieties. Contemporary Mathematics, pp. 203-230, vol. 465. American Mathematical Society, Providence, RI (2008)
参考書　同上
コメント

B：予備知識

線形代数学，位相空間論，代数学など．

C：講義内容

2020 年 11 月 16 日 (月)–11 月 20 日 (金) に Zoom を用いて集中講義を行いました．また 講義ノートと集中講義のスライドはダウンロードできるようにしました．16 日 (月) は集中講義の概要を述べ，導入としてチップ発射ゲームの説明から始めて， 有限グラフのリーマン・ロッホの公式がどのようなものかを述べました．17 日 (火) は，簡約因子の定義を述べて，Dhar のアルゴリズムで簡約因子を構成する 方法を説明し，上の参考文献 [2] に沿ってモデレーターを使った有限グラフの リーマン・ロッホの公式の証明の概略を与えました．また，トロピカル曲線の定 義を述べ，トロピカル曲線のリーマン・ロッホの公式を説明しました．18 日 (水) は，コンパクトリーマン面（代数曲線）上のリーマン・ロッホの公式，主偏極 アーベル多様体，ヤコビ多様体，アーベル・ヤコビ写像，ヤコビ多様体の周期行 列について説明しました．19 日 (木) は，18 日 (水) で説明した内容が，トロピカル の世界でもあること，すなわち，トロピカル・アーベル多様体，トロピカル・ アーベル・ヤコビ写像とトロピカル・ヤコビ多様体の周期行列の定義や例などを 説明しました．最終日の 20 日 (金) は 2 つの講義を行い，前日までの代数曲線（と Jacobi 多様体）とトロピカル曲線（とトロピカル Jacobi 多様体）の類似は，単 なる類似ではなく，離散付値環上の曲線の特殊化または Berkovich 曲線からス ケルトンへのレトラクションとして関係づけられることを述べました．また，ト ロピカル代数幾何の代数幾何への応用として，Brill-Noether 理論への応用 （Cools-Draisma-Payne-Robeva, Jensen-Payne, Jensen-Ranganathan），トロピ カル独立性を用いた曲線のモジュライへの応用（Farkas-Jensen-Payne）などが あることを述べました．トロピカル幾何のいくつかの話題（砂山，トロピカル 化，トロピカル幾何の構造定理と基本定理，トロピカル化の持ち上げ，忠実トロ ピカル化など）も紹介しました．

D：講義の感想

2020 年度はコロナ禍のために，対面ではなく Zoom による集中講義と例外的な形に なりました．ある程度書いたスライドを用意して，そこに書き込みながら説明す るというやり方でしたが，Zoom なりの良さもあるのかなと感じました．講義中に 質問もあり，またレポートもしっかりと書いてあるものが多く，私の方も楽しく 集中講義をすることができました．

A：基本データ

科目名	幾何学特別講義 IV・幾何学特別講義 II	担当教員	望月　拓郎
サブタイトル	Kobayashi-Hitchin 対応と関連する話題について	単位	1 単位　選択
対象学年	4 年生／大学院		
レベル	1		

教科書　S. Kobayashi “Differential geometry of complex vector bundles”
(日本数学会のホームページで PDF ファイルが公開.)

参考書　同上
コメント

B：予備知識

集合論微積分、線形代数、多様体論、初歩的なホモロジー代数等の知識を前提としました。

C：講義内容

代数幾何学的対象と微分幾何学的対象の間の同値性は、複素幾何学における一つの主要なテーマとして追究されてきました。代表的な例として、コンパクトリーマン面上のユニタリ平坦束と安定ベクトル束の同値性や、その高次元化である小林・ヒッチン対応が挙げられます。
この講義では、小林・ヒッチン対応の変種である調和束と平坦束・ヒッグス束の対応やモノポールと差分加群の対応、および関連する話題について概説しました。

D：講義の感想

オンライン化に対応してスライドを用いて講義を行なったのですが、伝えられる情報量が増え、黒板を使った講義では省略してしまうようなところまで踏み込んで話せたのは、講師自身にとって有意義でした。一方で、講義の準備や進行が遅れてしまって申し訳なかったです。

A：基本データ

科目名	数理物理学特別講義 I	担当教員	鈴木　章斗
サブタイトル	量子ウォークの基礎と応用	単位	1 単位　選択
対象学年	大学院		
レベル	2		

教科書　　量子ウォークの新展開「数理構造の深化と応用」（今野紀雄・井手勇介 共編著）培風館

参考書　　同上

コメント

B：予備知識

なし

C：講義内容

1．量子ウォークの定義
2．量子ウォークの基本的性質
3．量子ウォークの応用

D：講義の感想

目標としていた量子ウォークの定義とその基本的性質や応用事例まで幅広く紹介することができた。

A：基本データ

科目名	幾何学特別講義 IV	担当教員	加藤　毅
サブタイトル	サイバーグウイッテン理論・バウアー古田理論と L^2 コホモロジー理論	単位	1 単位　選択
対象学年	大学院		
レベル	2		

教科書　小林 昭七, 接続の微分幾何とゲージ理論,　裳華房
Morgan, Seiberg-Witten equiations and applications to the topology of smooth four-manifolds, Princeton Univ. Press.
W. Lueck, L^2invariants: Theory and Applications to Geometry and K-theory, Springer.

参考書　同上

コメント

B：予備知識

多様体論とホモロジー理論の基礎

C：講義内容

サイバーグ・ウイッテン理論と L^2 コホモロジー理論の融合と、トポロジーへの応用について解説を行った。

D：講義の感想

最初のサーベイ講義の時間を作ってもらったのがよかった。