

Syllabus 2025

(授業計画)



録



Catalpa ovata G. Don

H3. 7. 16

東北大学薬学部

キササゲ

Catalpa ovata G. Don. (ノウゼンカズラ科)

キササゲは中国原産の落葉高木で、わが国で各地で栽培されています。秋になると町の中でも細長い実をいっぱいつけたキササゲの大木をみかけることができます。葉は広心臓形で、長柄があり対生し、葉縁は浅く3裂しています。初夏6月頃に白い唇形花を円すい状につけ、その花の内側の奥には、黄色の地に紫かっ色の斑点があります。果実は30cmもある細長いさく果で、熟すと先端より2片に裂けて、多数の両端有毛の種子が出ます。

民間薬から転じた比較的新しい生薬で、果実は利尿薬として優れており、副作用もなく、味がやや収斂性ながら殆ど無味で飲みやすく、利用したい民間薬の一つです。

表紙絵は昭和58年度に定年退官された加藤鐵三名誉教授が描かれたものであり、上記の解説文は加藤徳子夫人が「宮城県薬用植物園の草花」に記されたものの一部です。

はじめに

薬は、人類が病との闘いのなかで生み出してきた英知の結晶です。これまで、新しい薬の開発によって多くの病気が克服されてきましたが、がんや認知症等、未だ克服できない病気も少なくありません。また、新型コロナウイルス感染症の世界的大流行が示すように、新たな病気の脅威に対しても迅速に対応する力量が求められています。

新しい薬を作り出すためには、病気の発症メカニズムの理解、病気に対する有効な薬の設計と合成技術の開発、薬の作用機序の解明、薬の適正な使用法の確立など、薬に関する総合的な学問（薬学）が必要です。また一方で、医薬品の適正な使用には高度な知識と判断力が求められ、医療の現場で最先端の医薬品治療の専門家として活躍する人への期待も高まっています。

東北大学薬学部は、物質と生命の関わりを多様な視点で捉え、人類の健康と福祉の発展に貢献できる人を育成することを教育理念としています。薬学部では様々な病気に対する有効かつ安全な新規医薬品の創製について教育を行います。また医療現場での医薬品治療に関する基礎教育を推進して、幅広く薬学の発展に寄与し医薬品の専門家として高度医療の一翼を担い得る人を養成します。創薬科学科では、大学院進学を前提とした創薬科学の研究者・技術者になるための基礎を深く学びます。また、薬学科では、幅広い知識と研究心にあふれる高度薬剤師を育成するための基盤形成を行います。

薬学部では上述した理念を実現するために、カリキュラムに従った全学教育科目と専門教育科目を履修します。本シラバスには、その中で専門教育として実施される科目に関して、その目的と概要、学習の到達目標、授業内容などが記されています。予習・復習時、あるいは自らの学習目標・計画を立てる上で活用してください。

大学は自ら目標を定め学ぶところです。皆さんが目標に向かってたゆまず自己研鑽を積むことにより充実した日々を過ごし、さらに大きく成長してゆくことを期待しています。

薬学部長 土井 隆行

薬学部専門教育科目の履修手続および定期試験に係る留意事項

○履修手続

授業を受けるためには履修手続をしなければならない。卒業要件等に留意のうえ、履修計画を立てて、履修登録期間内に履修登録の手続を行うこと。履修登録変更期間後には履修放棄ができないので、注意すること。また、既に単位を修得した授業科目は履修することができない。

なお、履修手続期間等の詳細については掲示等で指示する。

○試 験

1) 定期試験

専門教育科目の試験は、各セメスターの終わりに実施する。試験日程等については、講義内または掲示等で指示する。ただし、担当教員が必要と認めたときは随時行うことがある。

また、定期試験を受験しなかった者は再試験を受験することができない。ただし、追試験を受験した者についてはその限りではない。

2) 追試験（東北大学薬学部履修内規第6条参照）

第6条

やむを得ない理由により、試験を受けることのできなかった者は、追試験を受けることができる。

2 追試験を受けようとする者は、所定の期日までに、願書に次の各号に掲げる書類を添えて、学部長に願い出てその許可を受けなければならない。

- 一 病気による者は、医師の診断書
- 二 事故による者は、事故の証明書
- 三 2親等以内の者にかかる忌引は、本人の申請書

3 前項のほか学部長がやむを得ないと認めた場合は、追試験を行うことがある。

なお、追試験に係る願出書の様式は、薬学部教務係で受領すること。

3) 受験の心得

- ① 試験室では、監督教員の指示に従うこと。
- ② 座席は、学籍番号により指定される。
- ③ 試験中は、「学生証」を携帯すること。
- ④ 試験中は、黒鉛筆・消しゴム・時計（他の機能を備えたものは不可）以外は机の上に置かないこと。その他のもので使用を認められる場合については、その都度指示する。
- ⑤ 解答用紙は、必ず提出すること。白紙答案でも持ち帰ってはならない。
- ⑥ 不正行為または不正行為と疑われる行為は絶対に行わないこと。不正行為を行った者は懲戒処分とし、当該セメスター全科目の単位を無効とする。

4) 試験結果

試験の結果は、可否の判定をもって掲示し、不合格者に対する再試験終了後、セメスターごとに各自学務情報システムで確認すること。

5) 成績評価に対する疑問の受付

学生は、成績発表から2週間以内に限り、教務係への申し出により、成績評価について授業担当教員から説明を受けることができる。

この期間内に申し出ないことに対して正当な理由がある場合には、1年以内に限り、申し出期間経過後も受け付ける。

6) 成績評価に対する不服申し立て

学生は、成績評価について、不服がある場合には、成績発表から所定の期間内に限り、教務係への申し出により、学部生の場合は学部教務委員会委員長、大学院生の場合は研究科教務委員会委員長に不服の申し立てをすることができる。

この期間内に申し出ないことに対して正当な理由がある場合には、1年以内に限り、申し出期間経過後も受け付ける。

7) レポート

レポートには、自分自身の考えに基づき、独自の内容を書くこと。既存の文章や情報を、適切な引用を行わずにレポートに記載する「盗用」は不正行為の一つで有り、その程度に応じて当該単位を無効とする。

	科目名	専門薬科学実習				
	対象学科・専攻	創薬科学科				
①	科目区分	必修				
	セメスター	6セメスター				
	曜日・講時	集中講義				
	単位数	6単位				
②	担当教員	薬学部教員				
③	実務・実践的授業					
④	科目ナンバリング	YPS-PHA300J				
	使用言語	日本語				
⑤	メディア授業科目					
⑥	主要授業科目	○				
	授業の目的・概要及び達成方法等	基礎薬学実習で学んだ実践的知識や基礎実験技術を有機的に関連づけることにより、研究課題を達成する能力を修得する。本実習は、4年次で実施される課題研究で必要とされる能力を身に付けるためのものとして位置づけられる。 Students will develop skills to solve research themes by organic association of the practical knowledge and basic experiment skills studied in basic pharmaceutical training. This training are located to develop skills that are necessary for Research Training held in 4th grade.				
	⑦ 学習の到達目標	研究課題を理解したうえで、課題を達成するための方法を論理的に考え、実験を実行できる。 The purpose of this course is to understand research themes and do experiments thinking the purpose to achieve themes logically.				
	授業内容・方法と進度予定	配属された分野の教員から、テーマが与えられて実習を行う。さらに、分野で行われるセミナーに参加する。 Students do training based on the theme given by the supervisor of the laboratory. Moreover, students are required to participate in the seminar held in the laboratory.				
	成績評価方法	実習やセミナーの取り組みに基づき、平常点（100%）で評価する。 Evaluated by the supervisor of the laboratory.				
	教科書および参考書					
	書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
	授業時間外学習					
⑧	その他	メールなどでアポイントメントを取ってから来訪のこと。 (連絡先は学生便覧巻末を参照のこと)				
	備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

① 科目区分：必修・選択必修の記載に注意すること

「必修」 当該学科等の卒業要件として修得を必要としている科目

「選択必修」 履修目的に応じて選択し、修得単位を卒業要件に算入する科目。

② 担当教員：薬学部の専門科目は、薬学研究科所属教員の他、他研究科・研究所及び学内外の非常勤講師によって行われる。

授業内容に担当教員名の後ろに()がある場合は、次ページの所属の略称である。

(薬) …薬学研究科、(医) …医学系研究科、(先端量子) …先端量子ビーム科学研究センター
(文) …文学研究科、(医工) …医工学研究科、(病) …東北大学病院
(災) …災害科学国際研究所、(加) …加齢医学研究所、(学) …学際科学フロンティア研究所
(非) …非常勤講師

③ 実務・実践的授業：実務経験のある教員等による授業に該当する場合は、「○」印が付されている

④ 科目ナンバリング：科目間の連携や科目内容の難易度を表すためにつけられている番号である。

(例) Y AL - PHA 2 01 J
(1) (2) (3) (4) (5) (6)

<コードの意味> 全学教育科目については全学教育のシラバスを参照すること。

- (1) 授業開設部局・・・薬学部専門科目はすべてYとなる。
- (2) 学科・専攻・・・創薬科学科科目はPS、薬学科科目はPH、学部共通科目はALとなる。
- (3) 学問分野・・・薬学部専門科目はすべてPHAとなる。
- (4) レベル・性格・・・全学教育科目：1、基礎的な内容の科目：2、発展的な内容の科目：3、卒業論文、卒業研究、臨床実習関連科目等：4 となる。
- (5) 分類番号・・・学問分野ごとに通し番号を付番している。
- (6) 使用言語・・・薬学部専門科目はすべてJ（日本語で開講）となる。

⑤ メディア授業科目：講義回数のうち過半を同時双方向型またはオンデマンド型で行う授業のこと。

⑥ 主要授業科目：修得単位が卒業要件となる「必修科目」「選択必修科目」のこと。

⑦ コアカリ(2023年度以前入学者のみ)：2015年度学部入学者より適用される、改定薬学教育モデル・コアカリキュラムにおける到達目標(SBOs：Specific Behavioral Objectives)を番号・記号化したもの。各番号の詳細は学生便覧に記載されているので、薬学科を志望する学生は特に目を通しておくこと。また、薬学アドバンスト教育ガイドラインに触れたものについては、アと記載している。

詳細は文科省学省ウェブサイトを確認のこと。

URL: http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/47/siryo/attach/1342145.htm

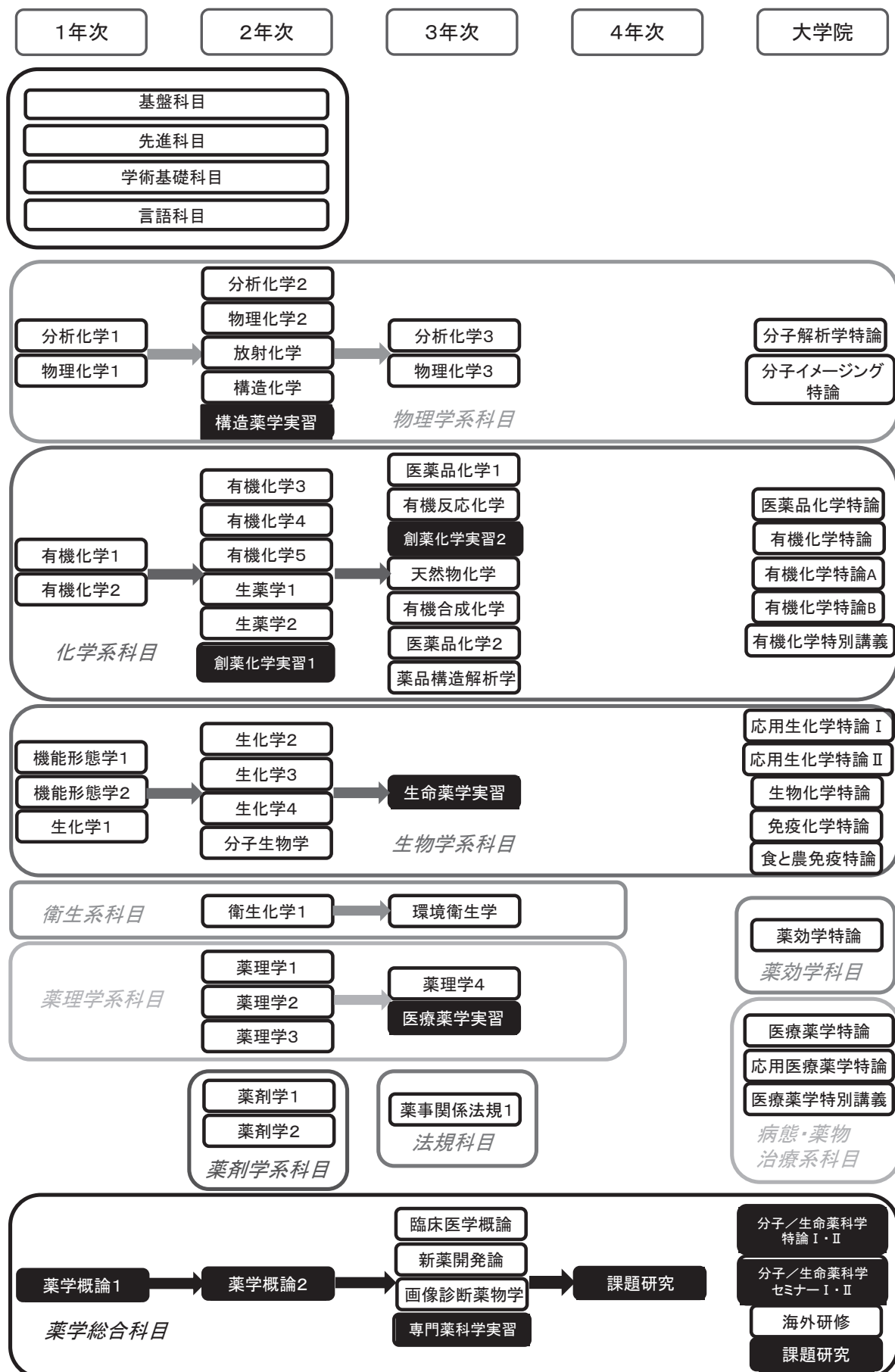
A：基本事項 B：薬学と社会 C：薬学基礎 D：衛生薬学 E：医療薬学

F：薬学臨床 G：薬学研究

⑧ その他：オフィスアワーについて記載がある場合、質問等は各科目の記載の方法に従って担当教員と連絡を取り、指示を仰ぐこと。
記載のない場合は、便覧巻末ページまたは、Classroomより連絡を取ること。

薬学部 創薬科学科 / 薬学研究科 博士課程前期2年の課程 カリキュラムマッピング)

※白抜きは必修科目



教養の涵養

専門の涵養

真理の探究

国際感覚の鍛錬

薬学部 薬学科 カリキュラムマッピング ※白抜きは必修科目

1年次

2年次

3年次

4年次

5年次

6年次

基盤科目

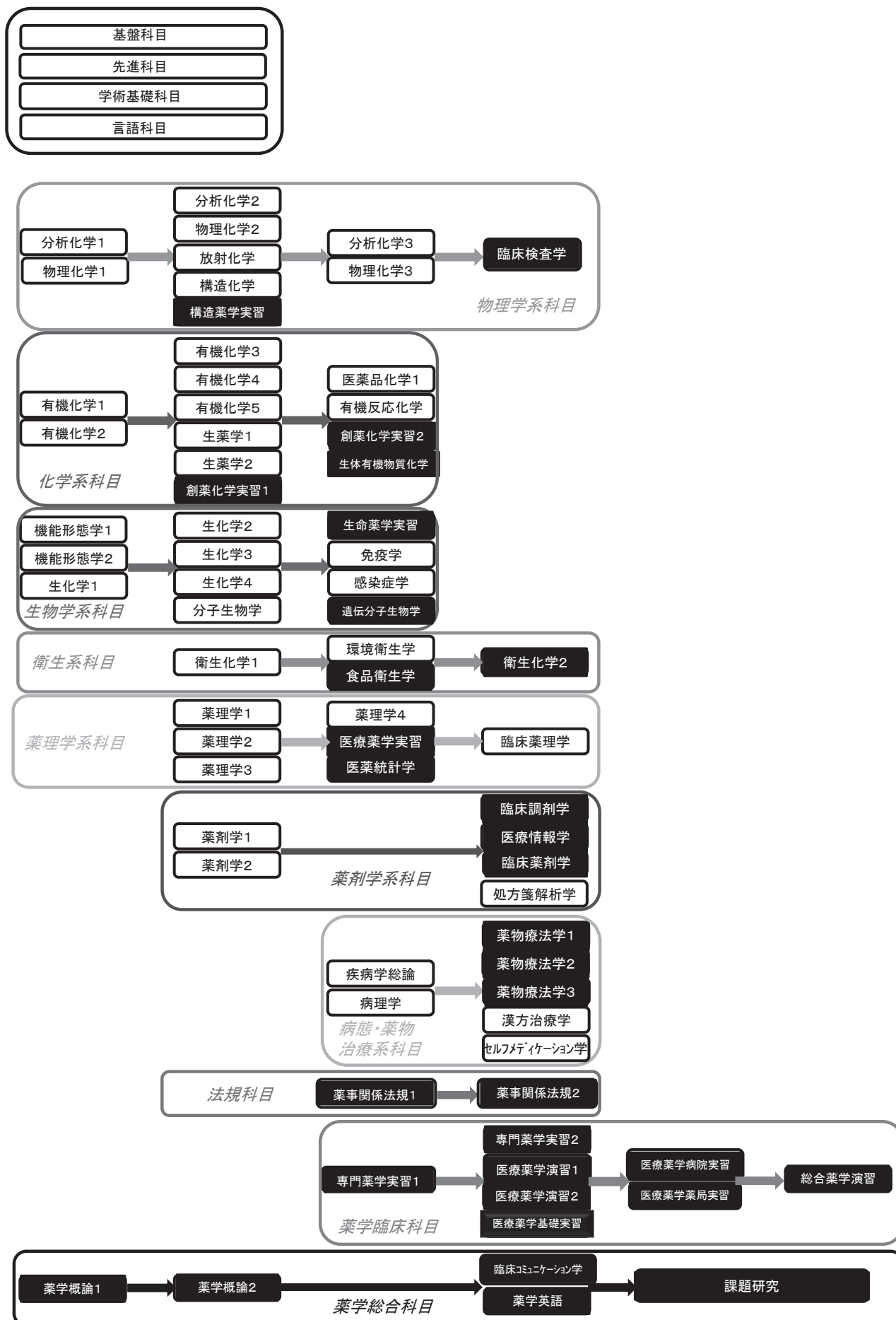
先進科目

学術基礎科目

言語科目

教養の涵養

専門の涵養

真理の探究
国際感覚の鍛錬

薬学部 3年前期までの課程 カリキュラムマッピング
※白抜きは必修科目

1年次

2年前期

2年後期

3年前期

基盤科目

先進科目

学術基礎科目

言語科目

教養の涵養

分析化学1

物理化学1

放射化学

分析化学3

物理化学2

物理化学3

物理系科目

分析化学2

構造化学

有機化学1

有機化学3

医薬品化学

先端有機化学1

有機化学2

生薬天然物化学1

薬品構造解析学

創薬化学

化学系科目

有機化学4

機能形態学1

生化学2

生化学4

免疫学

機能形態学2

生化学3

生化学1

生物系科目

専門の修養

薬理学1

衛生化学1

環境衛生学

薬理学2

薬理学3

薬理学4

薬剤学1

薬剤学2

衛生・薬理・薬剤系科目

薬学概論1

薬学概論2

薬学総合科目

傾聴力

構造薬学実習

創薬化学実習2

創薬化学実習1

生命薬学実習

医療薬学実習

実習科目

リーダーシップの鍛錬

医療人と
しての使命感

薬学部 創薬科学科 3年後期以降
薬学研究科 博士課程前期2年の課程 カリキュラムマッピング ※白抜きは必修科目

3年後期	4年次	大学院
物理系科目		分子解析学特論
		分子イメージング特論
化学系科目		医薬品化学特論
先端有機化学2		有機化学特論
生薬天然物化学2		有機化学特論A
生体有機物質化学		有機化学特論B
		有機化学特別講義
生物系科目		応用生化学特論Ⅰ
		応用生化学特論Ⅱ
		生物化学特論
		免疫化学特論
		食と農免疫特論
衛生・薬理・薬剤系科目		薬効学特論
		医療薬学特論
		応用医療薬学特論
		医療薬学特別講義
薬学総合科目		臨床医学概論
		新薬開発論
		画像診断薬物学
		薬事関係法規1
課題研究		分子／生命薬科学特論Ⅰ・Ⅱ
		分子／生命薬科学セミナーⅠ・Ⅱ
専門薬科学実習		課題研究
		海外研修

専門の修養

傾聴力

リーダーシップの鍛錬

研究力の深化

- 3年後期
- 4年前期
- 4年後期
- 5年
- 6年

物理系科目

臨床検査学

先端有機化学2

生薬天然物化学2

生体有機物質化学

化学系科目

感染症学

遺伝分子生物学

生物系科目

医薬統計学

デジタル薬理学

衛生化学2

臨床薬剤学

医療情報学

食品衛生学

臨床調剤学

個別化医療学

臨床薬理学

衛生・薬理・薬剤系科目

病理学

薬物療法学1

薬物療法学2

漢方治療学

薬物療法学3

先進医療学

病態・薬物治療系科目

薬事関係法規1

画像診断薬物学

新薬開発論

臨床医学概論

薬事関係法規2

薬学英語

臨床コミュニケーション学

薬学総合科目

医療薬学基礎実習

医療薬学病院実習

総合薬学演習

医療薬学演習1

医療薬学薬局実習

医療薬学演習2

実習科目

専門薬学実習1

専門薬学実習2

課題研究

課題研究

専門の修養

傾聴力とリーダーシップの鍛錬

医療人としての使命感

の深化
研究力

目 次

- ◆はじめに
- ◆履修手続及び定期試験に係る留意事項
- ◆シラバスの見方・科目ナンバリングコード一覧表
- ◆カリキュラムマップ（創薬科学科、薬学科）
- ◆基幹教育科目

1 セメスター	薬 学 概 論 1	1
	機 能 形 態 学 1	3
2 セメスター	有 機 化 学 1	5
	有 機 化 学 2	7
	分 析 化 学 1	9
	機 能 形 態 学 2	11
	生 化 学 1	13
3 セメスター	薬 学 概 論 2	15
	有 機 化 学 3	17
	生薬天然物化学1	19
	医 薬 品 化 学	21
	物 理 化 学 1	24
	生 化 学 2	26
	生 化 学 3	28
	薬 理 学 1	30
	薬 理 学 2	32
	薬 剤 学 1	34
4 セメスター	有 機 化 学 4	36
	薬 品 構 造 解 析 学	39
	物 理 化 学 2	42
	分 析 化 学 2	44
	放 射 化 学	46
	構 造 化 学	48
	生 化 学 4	50
	薬 理 学 3	52
	衛 生 化 学 1	54
	薬 剤 学 2	56
5 セメスター	医 薬 品 化 学 1	58
	有 機 反 応 化 学	60
	分 析 化 学 3	62
	物 理 化 学 3	64
	薬 理 学 4	66

	環 境 衛 生 学	68
◇実習		
4 セメスター	構 造 薬 学 実 習	70
	分 析 化 学 実 習	
	物 理 化 学 実 習	
	創 薬 化 学 実 習 1	73
5 セメスター	創 薬 化 学 実 習 2	75
	生 命 薬 学 実 習	78
	医 療 薬 学 実 習	80
◆創薬科学科（展開教育科目・研究者教育科目）		
◇講義		
6 セメスター	天 然 物 化 学	83
	有 機 合 成 化 学	85
	医 薬 品 化 学 2	88
	薬 品 構 造 解 析 学	90
	臨 床 医 学 概 論	92
	新 薬 開 発 論	94
	画 像 診 断 薬 物 学	97
	薬 事 関 係 法 規 1（薬学科と共通）	99
◇実習		
6 セメスター	専 門 薬 科 学 実 習	101
◇研究		
7・8 セメスター	課 題 研 究	103
◆薬学科（発展教育科目・実務教育科目・研究者教育科目）		
◇講義		
6 セメスター	疾 病 学 総 論	105
	医 薬 統 計 学	107
	免 疫 学	109
	食 品 衛 生 学	111
	感 染 症 学	113
	病 理 学	116
	遺 伝 分 子 生 物 学	120
	生 体 有 機 物 質 化 学	122

7セメスター	衛 生 化 学 2	124
	臨 床 調 剤 学	126
	薬 物 療 法 学 1	129
	医 療 情 報 学	131
	漢 方 治 療 学	135
	臨 床 薬 理 学	138
	臨 床 薬 剤 学	140
	処 方 箋 解 析 学	142
8セメスター	薬 物 療 法 学 2	144
	薬 物 療 法 学 3	146
	臨 床 検 査 学	148
	薬 事 関 係 法 規 2	150
	セルフメディケーション学	152
	臨床コミュニケーション学	154
	薬 学 英 語	156
◇実習		
6セメスター	専 門 薬 学 実 習 1	158
7・8セメスター	専 門 薬 学 実 習 2	159
8セメスター	医 療 薬 学 基 礎 実 習	160
9セメスター	医 療 薬 学 病 院 実 習	162
9・10セメスター	医 療 薬 学 薬 局 実 習	164
◇演習		
8セメスター	医 療 薬 学 演 習 1	166
	医 療 薬 学 演 習 2	168
12セメスター	総 合 薬 学 演 習	170
◇研究		
10・11・12セメスター	課 題 研 究	172
◆巻末資料		
◇全学教育科目（薬学基礎）		
1・2セメスター	化 学 A	175
	化 学 B	177
	化 学 C	179
	生 命 科 学 A	181
◇履修科目一覧		
・2024年度以降入学者		
4年制課程		183
6年制課程		184

• 2022年度以降入学者	
4年制課程	185
6年制課程	186
• 2015年度以降入学者	
4年制課程	187
6年制課程	188

基幹教育科目

科目名	薬学概論 1
対象学科・専攻	1年
科目区分	必修
セメスター	1 セメスター
曜日・講時	金曜4限
単位数	2単位
担当教員	金野 智浩、中林 孝和、徳山 英利、吉戒 直彦、魏 范研、浅井 禎吾、斎藤 芳郎、松沢 厚、倉田 祥一郎、佐々木 拓哉、大江 知行、秋田 英万、眞野 成康、高橋 信行、富岡 佳久
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA201J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	薬の科学が広い分野の研究によって成り立っていることを学ぶ。さらに、近い将来に自らが学ぶ薬学の研究分野を見通し、今後大学で学ぶ授業科目の学習の重要性を理解する。この授業は薬学導入教育の一環として学習するものである。 Learn that science of medicine is made up of research in a wide field. In addition, the prospect of the research field of its own to learn pharmaceutical sciences and pharmacy in the near future, to understand the importance of learning courses to learn at the university in the future. This class is to be learned as part of introduction of pharmaceutical education.
学習の到達目標	今後薬学部で学ぶ広い学問領域を見通し、広範な専門科目を学ぶ重要性を理解する。 Outlook a wide discipline in the future study at Faculty of Pharmaceutical Sciences, to understand the importance of learning a wide range of specialized subjects.
授業内容・方法と進度予定	1 金野 概論(1) 授業のガイダンスおよび薬とバイオマテリアル Konno Introduction (1) Class guidance, Medicine and biomaterials 2 徳山 概論(2) 薬と分子構造 Tokuyama Introduction (2) Drug and molecular structure 3 大江 概論(3) 薬をはかる Oe Introduction (3) Measurement of drug 4 吉戒 概論(4) 薬と化学合成 Yoshikai Introduction (4) Drug and chemical synthesis 5 中林 概論(5) 薬と光 Nakabayashi Introduction (5) Drug and light 6 斎藤 概論(6) 薬と代謝 Saito Introduction (6) Medicine and metabolism 7 浅井 概論(7) 生物がつくる薬 Asai Introduction (7) Drug produced by organisms 8 松沢 概論(8) 細胞がストレスを感じる仕組みとくすり Matsuzawa Introduction (8) Medicine and mechanism of cellular stress 9 秋田 概論(9) 薬と安全性・動態制御 (DDS) Akita Introduction (9) Safety and control of kinetics (DDS) of drug 10 佐々木 概論(10) 薬の作用メカニズム Sasaki Introduction (10) Pharmacological effects 11 倉田 概論(11) 薬と生体機能 Kurata Introduction (11) Drug and biological function 12 魏 概論(12) 薬と遺伝子 Wei Introduction (12) Genes and medicine 13 高橋 概論(13) 薬が処方できるまで Takahashi Introduction (13) Journey of Medicines to get prescribed

	14 眞野 概論(14) 病院における薬剤師の研究 Mano Introduction (14) Research by hospital pharmacists 15 富岡 概論(15) 薬と病気 Tomioka Introduction (15) Medicines and diseases				
成績評価方法	レポート(70%)と平常点(30%)により評価する。 Evaluated by report (70%) and class performance (30%)				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
教科書は指定しない					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	機能形態学 1				
対象学科・専攻	全学科共通				
科目区分	選択必修				
セメスター	1 セメスター				
曜日・講時	金曜3限				
単位数	2単位				
担当教員	平塚 真弘、瀬川 良佑				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YAL-PHA231J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	機能形態学では、健康状態と病気の状態（病態）で何がどのように違うかを理解する第一歩として、生体を構成する細胞・組織・臓器の機能に関して、それらの形態とのかかわりについて学ぶ。関連する組織学や生理学的内容をおりまぜながら、生体が恒常性を維持するために、それぞれの組織、臓器の果たしている役割について理解する。機能形態学1では、生命機能を支える細胞、造血組織、上皮・結合組織の微細な構造と機能について学び、さらに人体の内部の概観と呼吸器系、消化器系の構造と機能について学ぶ。 This course provides students with basic knowledge about human body. Functional Morphology 1 covers cells and tissues, respiratory systems, and digestive systems.				
学習の到達目標	各細胞・組織・臓器の形態及び構造上の特徴とそれぞれの機能について説明できるようになる。 Students can explain the structures and functions of organelle in cells, blood cells, hematopoiesis, and organs in respiratory system and digestive system.				
授業内容・方法と進度予定	1. 人体の構造 Structure of human body 2. 細胞の構造と機能（Ⅰ） Structure and functions of Cells (Ⅰ) 3. 細胞の構造と機能（Ⅱ） Structure and functions of Cells (Ⅱ) 4. 細胞の構造と機能（Ⅲ） Structure and functions of Cells (Ⅲ) 5. 上皮組織と結合組織 Epithelial and connective tissue 6. 骨と皮膚 Bone and skin 7. 血液・造血 Blood and hematopoiesis 8. リンバ系および中間試験 Lymphatic system and midterm exam 9. 呼吸器系 Respiratory system 10. 消化器系 Digestive system 11. 食道・胃 Stomach 12. 小腸・大腸 Small intestine and large intestine 13. 肝臓（Ⅰ） Liver (Ⅰ) 14. 肝臓（Ⅱ） Liver (Ⅱ) 15. 膵臓 Pancreas				
成績評価方法	中間試験 (50%)、期末試験 (50%) により評価する。				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
新しい機能形態学 ―ヒトの成り立ちとその働き 第3版	竹鼻眞・森山賢治	廣川書店	2015		教科書
機能を中心とした図説組織学	バーバラヤング	医学書院	2009		参考書
アメリカ版 大学生物学の教科書	D. サダヴァ	講談社	2014		参考書

授業時間外学習	
その他	
備考	

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	有機化学 1				
対象学科・専攻	全学科共通				
科目区分	選択必修				
セメスター	2 セメスター				
曜日・講時	火曜1限、金曜3限				
単位数	2単位				
担当教員	徳山 英利、坂田 樹理				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YAL-PHA221J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	本授業では全学教育科目の化学Cで修得する原子軌道、分子軌道、化学結合論に引き続き、有機化学の基礎を理解する。有機化学 1 では、原子の空間配置を理解するための立体化学を学習する。また化学反応の基本理論をもとにハロゲン化アルキルの置換反応（SN1およびSN2反応）と脱離反応（E1およびE2反応）を学習する。 In this course, students will understand basic concepts of organic chemistry following Chemistry C of the General Education in which atomic orbitals, molecular orbitals, and the theory of chemical bonding are introduced. This course covers stereochemistry for spatial understanding of molecular structure. Students will also learn about substitution reactions (SN1 and SN2 reactions) and elimination reactions (E1 and E2 reactions) of alkyl halides based on the fundamental theory of chemical reactions.				
学習の到達目標	・立体化学の基本的な用語の意味を具体例とともに説明できるようになる。 ・有機反応を熱力学および速度論の観点で説明できるようになる。 ・ハロゲン化アルキルの置換反応（SN1およびSN2反応）の特徴、反応機構、立体化学、および反応に影響を与える要因に関して説明できるようになる。 ・ハロゲン化アルキルの脱離反応（E1およびE2反応）の特徴、反応機構、位置選択性、立体化学、置換反応との競合、および反応に影響を与える要因に関して説明できるようになる。 The aim of this course is to help student explain the meaning of basic terms for stereochemistry with specific examples. The aim of this course is to help student explain the organic reactions based on thermodynamic and kinetic point of view. The aim of this course is to help student explain characteristics, reaction mechanisms, stereochemical outcomes, and factors affecting reactions regarding substitution reactions with alkyl halides (SN1 and SN2 reaction). The aim of this course is to help student explain characteristics, reaction mechanisms, stereochemical outcomes, competition with substitution reactions, and factors affecting reaction regarding elimination reactions with alkyl halides (E1 and E2 reaction).				
授業内容・方法と進度予定	1. 立体化学（1） Stereochemistry 1 2. 立体化学（2） Stereochemistry 2 3. 立体化学（3） Stereochemistry 3 4. 立体化学（4） Stereochemistry 4 5. 有機反応の理解（1） Understanding of organic reactions 1 6. 有機反応の理解（2） Understanding of organic reactions 2 7. 有機反応の理解（3） Understanding of organic reactions 3 8. ハロゲン化アルキルと置換反応（1） Substitution reaction with alkyl halides 1 9. ハロゲン化アルキルと置換反応（2） Substitution reaction with alkyl halides 2 10. ハロゲン化アルキルと置換反応（3） Substitution reaction with alkyl halides 3 11. ハロゲン化アルキルと置換反応（4） Substitution reaction with alkyl halides 4 12. ハロゲン化アルキルと脱離反応（1） Elimination reaction with alkyl halides 1 13. ハロゲン化アルキルと脱離反応（2） Elimination reaction with alkyl halides 2 14. ハロゲン化アルキルと脱離反応（3） Elimination reaction with alkyl halides 3 15. ハロゲン化アルキルと脱離反応（4） Elimination reaction with alkyl halides 4				
成績評価方法	筆記試験（80％）と平常点（20％）をもとに評価する。 Evaluated mainly by examination (80%) and class performance (20%)				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
スミス有機化学（上）第5版	J. G. Smith 著、山本尚・大淵幸一郎 監訳	化学同人	2017		教科書

授業時間外学習	教科書を予習し問題を解くなどして疑問点を明らかにしてから講義に出席すること。また、講義後は講義内容を復習し、章末問題等を自主的に解き理解を深めること。 Prepare for the textbook before attending the lecture. In addition, after the lecture, review the content of the lecture and solve the end-of-chapter problems to deepen your understanding.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	有機化学 2				
対象学科・専攻	全学科共通				
科目区分	選択必修				
セメスター	2 セメスター				
曜日・講時	火曜1限、金曜3限				
単位数	2単位				
担当教員	安立 昌篤				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YAL-PHA222J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成 方法等	有機化学 2 では創薬化学の基礎となる化学反応の理解を深めるために、まずアルコール、エーテル、エポキシドの構造、性質、反応について学習する。次にアルケンおよびアルキンの構造、性質、反応について学び、多段階合成の基礎を習得する。また、アルケンおよびアルキンの水素化、およびアルケン、アルキン、アルコールの酸化反応について学ぶ。さらに、ラジカルに機構よるアルカンおよびアリル炭素上のハロゲン化反応を学ぶことにより、ラジカルの性質について基本的知識を習得する。 In the organic chemistry 2, studied are 1) the structure, property and reaction of alcohols, ethers, and epoxides; 2) the structure, property and reaction of alkenes and alkynes; 3) basis of multistep synthesis. Reactions include hydrogenation and oxidation of alkenes and alkynes along with radical reactions, which are fundamental expertises of medicinal chemistry.				
学習の到達目標	・アルコール、エーテル、エポキシドの構造、命名法、化学的性質、およびそれらの反応について説明できるようになる。 ・アルケンおよびアルキンの構造、命名法、性質について説明できるようになる。 ・アルケンおよびアルキンへの付加反応の機構、位置選択性、立体化学について説明できるようになる。 ・アセチリドイオンを用いた炭素—炭素結合形成反応について説明できるようになる。 ・還元反応および酸化反応について説明できるようになる。 ・ラジカル機構によるハロゲン化反応について説明できるようになる。 To be able to explain structure, nomenclature, chemical property, and reaction of alcohols, ethers, and epoxides To be able to explain structure, nomenclature, and property of alkenes and alkynes To be able to explain mechanism, selectivity, and stereochemistry of alkene and alkyne addition reactions To be able to explain C-C bond forming reaction using acetylide To be able to explain reduction and oxidation reactions To be able to explain radical halogenation reaction				
授業内容・方法と進度予定	1. アルコール、エーテル、エポキシド (1) Alcohol, ether, and epoxide 1 2. アルコール、エーテル、エポキシド (2) Alcohol, ether, and epoxide 2 3. アルコール、エーテル、エポキシド (3) Alcohol, ether, and epoxide 3 4. アルコール、エーテル、エポキシド (4) Alcohol, ether, and epoxide 4 5. アルケン (1) Alkene 1 6. アルケン (2) Alkene 2 7. アルケン (3) Alkene 3 8. アルケン (4) Alkene 4 9. アルキン (1) Alkyne 1 10. アルキン (2) Alkyne 2 11. アルキン (3) Alkyne 3 12. 酸化と還元 (1) Oxidation and reduction 1 13. 酸化と還元 (2) Oxidation and reduction 2 14. ラジカル反応 (1) Radical reaction 1 15. ラジカル反応 (2) Radical reaction 2				
成績評価方法	筆記試験（80％）と平常点（20％）により評価する。 Evaluated mainly by examination (80%) and class performance (20%)				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
「スミス有機化学（上）第5版」	J. G. Smith 著、山本尚・大淵幸一郎 監訳	化学同人	2017		

授業時間外学習	講義の該当箇所について事前に教科書を一読し問題を解くなどして疑問点を明らかにしておくこと。また、講義後は講義内容を復習するとともに章末問題等を自主的に解き理解を深めること。 Before lecture, students are required to read the relevant part of the textbook. After lecture, students should review the contents of the lecture and solve problems of the textbook to deepen their understanding.				
その他					
備考	E-mailあるいはClassroomから随時質問を受け付けます。 E-mail: masaatsu.adachi.d7@tohoku.ac.jp Make an advance appointment via e-mail or other means. E-mail: masaatsu.adachi.d7@tohoku.ac.jp				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	分析化学 1				
対象学科・専攻	全学科共通				
科目区分	選択必修				
セメスター	2 セメスター				
曜日・講時	木曜2限				
単位数	2単位				
担当教員	大江 知行				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YAL-PHA211J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	健康維持・疾病治療を目的とする医薬品の品質は、それぞれ厳格に管理される。このため、医薬品の純度・含有量の評価には、信頼度の高い測定法が必須である。今日、種々の手法がこの目的に用いられるが、本講では、日本薬局方の中で医薬品の定量に用いられているものを中心に学び、定量的概念を習得する。 Medicinal drugs are used to cure, treat, or prevent diseases. The qualities should be assured to avoid adverse reactions and are strictly controlled by law. Therefore, reliable analytical methods are required to monitor the impurities, contents of the ingredients, etc. This course covers quantitative drug analyses in Japanese Pharmacopoeia, 17th Ed (JP17) and aims to help students understand the concept of quantitative analysis.				
学習の到達目標	各種化学平衡の基礎知識を身につけ、説明できる。溶液のpHを計算でき、緩衝作用を説明できる。重量分析法、容量分析法による物質の定量に必要な基礎知識を修得する。 Better understanding of chemical equilibrium to explain/calculate pH values of solutions and buffer solutions. Better understanding of gravimetric and volumetric analyses to quantitate chemicals.				
授業内容・方法と進度予定	1. 分析化学概論 Introduction: analytical chemistry 2. 定量薬品分析総論 Overview: quantitative analysis of drugs 3. 天秤と重量分析法 Weighing scale and gravimetric analysis 4. 容量分析総論 Overview: volumetric analysis 5. 酸塩基滴定Ⅰ Acid-base titration Ⅰ 6. 酸塩基滴定Ⅱ Acid-base titration Ⅱ 7. 酸塩基滴定Ⅲ Acid-base titration Ⅲ 8. 酸塩基滴定Ⅳ Acid-base titration Ⅳ 9. 非水滴定 Non-aqueous titration 10. キレート滴定Ⅰ Chelatometric titration Ⅰ 11. キレート滴定Ⅱ Chelatometric titration Ⅱ 12. 沈殿滴定 Precipitation titration 13. 酸化還元滴定Ⅰ Redox titration Ⅰ 14. 酸化還元滴定Ⅱ Redox titration Ⅱ 15. 問題演習 Practice				
成績評価方法	筆記試験を基に評価する（100%）。 Based on the written exam				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
パートナー分析化学Ⅰ改訂第4版	萩中 淳・加藤 くみ子	南江堂	2021		教科書
図解とフローチャートによる定量分析	浅田誠一、内出 茂、小林基宏	技報堂出版	1987		参考書
分析化学反応の基礎	日本分析化学会北海道支部・東北支部	培風館	1994		参考書
定量薬品分析	百瀬 勉	廣川書店	1989		参考書
新分析化学実験	日本分析化学会北海道支部・東北支部	化学同人	1989		参考書
定量分析化学	河合 聡、木下俊夫、辻章夫、渡辺光男	丸善	1993		参考書

授業時間外学習					
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	機能形態学 2				
対象学科・専攻	全学科共通				
科目区分	選択必修				
セメスター	2 セメスター				
曜日・講時	火曜2限				
単位数	2単位				
担当教員	高橋 信行、佐藤 恵美子、有村 奈利子、五十嵐 敬幸				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YPH-PHA232J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	心臓・血管系、腎・泌尿器系、内分泌系、および中枢・末梢神経系をとりあげ、形態と役割ならびに機能を発現する機序を理解する。各機能の連携をもとに、生体の恒常性維持機構を理解する。また、疾病との関係や薬物の作用にも触れる。機能形態学 1 と共に、本講義は病態生理と薬物治療に関連した科目を学ぶための基礎となるものである。 In this course, students will understand the functional morphology of cardiovascular system, kidney and urinary tract system, endocrine system, central and peripheral nerve system, sensory organs, and musculoskeletal system. Students will also understand the mechanisms of homeostatic maintenance through interactions of organ systems. Together with Functional Morphology 1, this course provides basic knowledge for students to study pathophysiology and pharmacotherapeutics in advanced courses.				
学習の到達目標	心臓血管、腎臓、内分泌、および神経における疾患の成り立ちを理解するために、各組織の機能的役割と構造を理解する。さらに、中枢・末梢神経を介して骨格筋・消化管運動、循環、内分泌における生理機能の恒常性がどのようにして維持されているのか理解する。 This course is designed to help students understand the structure and functional role of cardiovascular system, kidney and urinary tract system, endocrine system, central and peripheral nerve system, sensory organs, and musculoskeletal system.				
授業内容・方法と進度予定	1. 心臓・血管（1） Cardiovascular 1 2. 心臓・血管（2） Cardiovascular 2 3. 腎臓（1） Kidney 1 4. 腎臓（2） Kidney 2 5. 内分泌（1） Endocrine 1 6. 内分泌（2） Endocrine 2 7. 内分泌（3） Endocrine 3 8. 内分泌（4）および中間試験 Endocrine 4 and Midterm Exam 9. 中枢神経（1） Central Nerve 1 10. 中枢神経（2） Central Nerve 2 11. 中枢神経（3） Central Nerve 3 12. 末梢神経 Peripheral Nerve 13. 感覚器（1） Sensory Organ 1 14. 感覚器（2） Sensory Organ 2 15. 筋組織 Muscle				
成績評価方法	中間試験（45％）、期末試験（45％）、および平常点（10％）で評価する。 Students are evaluated based on the midterm examination (45%), term-end examination (45%), and class performance (10%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別

新しい機能形態学—ヒトの成り立ちとその働き・第3版	竹鼻眞／森山賢治	廣川書店			参考書
シンプル生理学 改訂第7版	貴邑富久子・根来英雄	南江堂			参考書
授業時間外学習	授業で取り上げる臓器の生理機能及び疾患の病態について、あらかじめ予習しておく。参考書を用いて復習する。 Students are required to prepare knowledge of pathology related to content of the class using internet and books.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	生化学 1
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	2セメスター
曜日・講時	金曜2限
単位数	2単位
担当教員	倉田 祥一郎
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA233J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	医薬品の対象である生体の機能を理解し、病態に正確に対応するためには、生体を構成している各種成分そのもの、そしてその機能に対する生化学的理解が不可欠と言える。生化学1では、生体を構成する糖、アミノ酸、タンパク質、脂質、核酸等の生体成分とそれらの関連成分の構造と機能について学習する。 To understand diseases based on the functions of body as targets of drugs, it is necessary to know biochemical functions and structures of biological substances. In this course, students will understand the structures and functions of carbohydrates, amino acids, proteins, lipids, nucleic acids, and their related substances.
学習の到達目標	生体構成成分の基本的構造、性質、役割を説明できるようになると共に、それらの生体における機能について理解できるようになる。 The purpose of this course is to help students explain the basic structures, characteristics, and functions of biological substances.
授業内容・方法と進度予定	1. 糖の構造 (1) 代表的な単糖の構造を理解する。 2. 糖の構造 (2) 代表的な糖の構造と結合様式を理解すると共に、多糖の構造を理解する。 3. 糖の機能 (1) 代表的な単糖、二糖の性質、役割、機能を理解する。 4. 糖の機能 (2) 代表的な多糖の性質、役割、機能を理解する 5. 細胞表面上の糖 糖タンパク質や糖脂質に結合している糖鎖の構造と機能を理解する。 6. アミノ酸の構造 アミノ酸の構造を理解する。 7. アミノ酸の性質 アミノ酸の構造に基づいた性質を理解する。 8. ペプチド、タンパク質の構造 ペプチドの構造と、タンパク質の一次、二次、三次、四次構造を理解する。 9. タンパク質の機能 (1) 酵素の役割、特性、一般的性質を理解する。 10. タンパク質の機能 (2) タンパク質の主要な機能を理解する。 11. 脂質の構造と機能 生体膜を構成する脂質の構造と特徴を理解する。 12. 生体膜の基本構造 生体膜の構造と性質を理解する。 13. 核酸の構造 核酸の構造を理解し、DNAとRNAの類似点と相違点を理解する。 14. DNAの構造と複製 DNAの構造を理解し、その複製の過程を理解する。 15. 転写と翻訳 RNAの合成 (転写) とタンパク質の生合成 (翻訳) について理解する。 1. Structure of carbohydrates (1) To understand the structure of typical monosaccharides. 2. Structure of carbohydrates (2) To understand the structure of polysaccharides and glycosidic bonds. 3. Functions of carbohydrates (1) To understand the structure, functions, and characteristics of typical monosaccharides and disaccharides. 4. Functions of carbohydrates (2) To understand the structure, functions, and characteristics of typical polysaccharides. 5. Cell surface carbohydrates To understand the structure and functions of polysaccharides conjugated to proteins and lipids. 6. Structure of amino acids To understand the structure of amino acids. 7. Characteristics of amino acids To understand the characteristics of amino acids. 8. Structure of peptides and proteins To understand the structures of peptides and primary, secondary, tertiary, and quaternary structures of proteins. 9. Functions of proteins (1) To understand the functions and properties of enzymes. 10. Functions of proteins (2) To understand the basic functions of proteins. 11. Structures and functions of lipids To understand the structures and properties of lipids found in membranes. 12. Basic structure of membranes To understand the structures and properties of membranes. 13. Structure of nucleic acids To understand the structures of nucleic acids and similarities and differences between DNA and RNA. 14. Structure of DNA and replication To understand the structures of DNA and replication process. 15. Transcription and translation To understand transcription and translation.

成績評価方法		授業中の筆記試験を含めた平常点（20％）および学期末の筆記試験（80％）で評価する。 Evaluation is performed based on class performance including the small tests (20%) and the final examinations (80%).			
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
「コンパス 生化学」改訂第2版	前田正和・浅野真司編集	南工堂	2019年	978-4-524-40367-7	教科書
「マッキー生化学 第4版」	Trudy McKee, James R. McKee著、市川厚監修、福岡伸一監訳	化学同人	2010年	978-4-7598-1190-2	参考書
授業時間外学習		教科書、参考書、配付資料を活用した復習に努める。 Understanding of each themes by textbook and reference book.			
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	薬学概論 2
対象学科・専攻	2年
科目区分	必修
セメスター	3 セメスター
曜日・講時	金曜4限
単位数	1単位
担当教員	金野 智浩、佐藤 真由美
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA202J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	薬学生として将来の目標を明確にするためには、病院、薬局、製薬企業、試験研究機関、行政機関など薬学の卒業生が活躍する現場の様子を実際に見聞することが重要である。本授業では早期体験学習としてそれぞれの現場で活躍されている専門家の話を聞く。 To clarify the future goals as a pharmaceutical student, it is important to actually see and hear the state of the scene where pharmaceutical graduates are active, such as hospitals, pharmacies, pharmaceutical companies, research institutes, and administrative organizations. In this class, we listen to the experts who are active at each site as early experience learning.
学習の到達目標	薬学を積極的に学ぶ志を高め、将来の目標を見出すために、薬学部卒業生が活躍する病院、薬局、製薬企業、試験研究機関などの現場の仕事を理解する。 To raise a will to actively learn pharmaceutical sciences and pharmacy and to find future goals, understand the work of the field at hospitals, pharmacies, pharmaceutical companies, research institutes, etc. where the graduates of faculty of pharmaceutical sciences have fruitful works.
授業内容・方法と進度予定	担当教員 金野 智浩（薬）、佐藤 真由美（薬）、富永 敦子（非）、佐藤 義明（非）、千葉 健治（非）、畠山智香子（非）、谷口孝彦（非）、太田 美紀（非）、他 Instructor: Prof. Konno Tomohiro, Assoc. Prof. Satoh Mayumi, Tominaga Atsuko, Sato Yoshiaki, Chiba Kenji, Uneyama Chikako, Taniguchi Takahiko, and Ota Miki 1 佐藤(真) 概論 (1) 医療人としての病院薬剤師の働きと使命 Sato Guidance/Introduction (1) The work and mission of a hospital pharmacist as a medical person 2 富永 概論 (2) 地域医療における薬剤師の役割 Tominaga Introduction (2) The role of pharmacists in regional medicine 3 佐藤(義) 概論 (3) 創薬研究における分析化学の重要性 Sato Introduction (3) The role of analytical chemistry in pharmaceutical research 4 千葉 概論 (4) 製薬会社における医薬品の開発プロセス Chiba Introduction (4) Drug development in a pharmaceutical company 5 畠山 概論 (5) 食の安全と薬学 Uneyama Introduction (5) Food safety and pharmacy 6 太田 概論 (6) 厚生労働省における薬学部・薬学系院出身者のキャリアパス Ota Introduction (6) Health administration and pharmacy: roles of medicine officials 7 谷口 概論 (7) 新薬への挑戦：製薬企業における創薬研究 Taniguchi Introduction (7) Challenge to new drugs: drug discovery research in pharmaceutical company 8 未定 概論 (8) 薬害に関する講演 To be Assigned Introduction (8) Lecture related to a drug-induced disease 9 未定 概論 (9) 薬物乱用の現状と課題 To be Assigned Introduction (9) Current status and issues of drugs abuse 10 金野 概論 (10) 東北大学薬剤部見学 Konno Introduction (10) Visit university hospital 11 金野 概論 (11) 工場・研究所見学 創薬研究所・製薬工場・医薬品卸センター

	Konno Introduction (11) Visit the drug discovery research institute, pharmaceutical factory, and pharmaceutical wholesale center, and university hospital				
成績評価方法	平常点(50%)、およびレポート(50%)から評価する。 Evaluated by class performance (50%) and report (50%)				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習					
その他		各講師の担当日等は掲示等で通知する。 Lecture schedule will be notified on a message board.			
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験・実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	有機化学 3
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	3セメスター
曜日・講時	月曜4限
単位数	2単位
担当教員	重野 真徳、笹本 大空
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA223J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	
授業の目的・概要及び達成方法等	有機化学 3 では、共役した化合物の性質、反応性、芳香族化合物の性質、反応性、カルボン酸の性質、合成法、ならびにカルボニル化合物の性質、反応性について学習する。 In the organic chemistry 3, students will learn about about a) conjugation and resonance of a conjugated compound, b) aromaticity of benzene and related aromatic compounds, c) reactions of aromatic compounds, and d) reactions of carbonyl compounds.
学習の到達目標	・共役化合物の特徴と共鳴の概念を説明でき、共鳴構造・共鳴混成体を書けるようになる。 ・速度論支配の反応と熱力学支配の反応について説明できるようになる。 ・Diels-Alder反応とその有機合成への応用を説明できるようになる。 ・芳香族性を定義し、芳香族化合物の化学的性質と反応性について説明できるようになる。 ・芳香族求電子置換反応の機構と種類、およびそれを利用したベンゼン環に対する置換基導入法について説明できるようになる。 ・ベンゼン環上の置換基効果を理解し、多置換ベンゼンの合成法について説明できるようになる。 ・芳香族求核置換反応の機構を説明できるようになる。 ・ベンザインの発生法と反応性、およびベンゼン上の置換基の変換反応について説明できるようになる。 ・カルボン酸の性質、反応性、および合成方法について説明できるようになる。 ・カルボニル化合物の変換反応について説明できるようになる。 After successfully completing this course, the students will be able to: ・ Explain the concept of resonance and draw resonance structures ・ Explain reactions under kinetic versus thermodynamic control ・ Explain the Diels-Alder reaction and its relevance to organic synthesis ・ Define aromaticity and explain the reactivity of aromatic compounds ・ Explain the mechanism and the variation of electrophilic aromatic substitution of benzene derivatives ・ Rationalize substituent effects in electrophilic aromatic substitution and design multistep synthesis of substituted benzenes ・ Explain the mechanism of nucleophilic aromatic substitution of substituted benzenes ・ Explain the chemistry of benzyne and transformations on substituents on benzene ・ Explain the chemistry of carbonyl compounds
授業内容・方法と進度予定	第 1 回：共役、共鳴、ジエン(1) 共役、共鳴を理解し、共鳴混成体、共役ジエンの求電子付加および熱力学支配と速度論支配について学習する。 第 2 回：共役、共鳴、ジエン(2) Diels-Alder反応について学ぶ。 第 3 回：ベンゼンと芳香族化合物(1) 芳香族性の定義、芳香族炭化水素と芳香族ヘテロ環化合物を学ぶ。 第 4 回：ベンゼンと芳香族化合物(2) π 分子軌道と芳香族性（ヒュッケル則）の理論的背景について学ぶ。 第 5 回：芳香族求電子置換反応(1) ベンゼンのハロゲン化、ニトロ化、スルホン化、およびFriedel-Craftsアルキル化・アシル化を学ぶ。 第 6 回：芳香族求電子置換反応(2) 芳香族求電子置換反応に及ぼす置換基の効果について学ぶ。 第 7 回：芳香族求核置換反応、芳香環上の置換基の変換、芳香族化合物の多段階合成 芳香族求核置換反応、ベンザインの反応、ベンゼン環上の置換基の変換法、および多置換ベンゼン誘導体の合成法について学ぶ。 第 8 回：カルボン酸(1) カルボン酸の命名法、構造と物理的性質、分子間水素結合、カルボン酸の合成と一般的な反応について学ぶ。 第 9 回：カルボン酸(2) カルボン酸の酸性と酸性度(pKa値)、分液操作による分離精製法、関連化合物であるスルホン酸とアミノ酸について学ぶ。 第 10 回：カルボニル化合物の化学(1) カルボニル化合物の一般的な反応、アルデヒドとケトンの還元、カルボニル基の還元、立体化学、カルボン酸とその誘導体の還元、アルデヒドの酸化について学ぶ。 第 11 回：カルボニル化合物の化学(2) 有機金属反応剤の基礎、およびアルデヒドまたはケトンとの反応について学ぶ。 第 12 回：カルボニル化合物の化学(3) 有機金属反応剤とカルボン酸誘導体およびその他の化合物との反応、α, β—不飽和カルボニル化合物、保護基について学ぶ。 第 13 回：アルデヒドとケトン(1) アルデヒドとケトンの命名法、構造と物理的性質、合成、アルデヒドとケトンの一般的な反応、ヒドリドイオン、炭素求核剤、シアン化物イオンとの反応について学ぶ。 第 14 回：アルデヒドとケトン(2) Wittig反応によるカルボニル化合物のアルケンへの変換とその応用、窒素求核剤との反応によるイミン、エナミン等の合成について学ぶ。 第 15 回：アルデヒドとケトン(3) 炭素求核剤との反応によるアセタールの形成と保護基としての利用、環状ヘミアセタール

	の生成と糖の化学の初歩について理解する。 Term 1: Conjugation, Resonance, and Dienes (1) Conjugation, resonance, resonance hybrid, electron delocalization in common conjugated systems, and kinetic versus thermodynamic control in electrophilic addition to conjugated dienes Term 2: Conjugation, Resonance, and Dienes (2) Diels-Alder reaction: Mechanism and synthetic applications Term 3: Benzene and Aromatic Compounds (1) The definition of aromaticity, and the types and properties of aromatic and heteroaromatic compounds Term 4: Benzene and Aromatic Compounds (2) Molecular orbital analysis of aromatic systems and the theoretical basis of aromaticity (Hückel's rule) Term 5: Electrophilic Aromatic Substitution (1) The general mechanism of electrophilic aromatic substitution and specific reactions including halogenation, nitration, sulfonation, and Friedel–Crafts alkylation/acylation Term 6: Electrophilic Aromatic Substitution (2) Effects of different substituents on the reactivity and regioselectivity of electrophilic aromatic substitution Term 7: Nucleophilic Aromatic Substitution and Transformation of Substituents on Benzene Ring Nucleophilic aromatic substitution reactions, reactions involving benzyne intermediates, and transformation of different substituents on a benzene ring Term 8: Carboxylic acid 1 Nomenclature, structure, physical property, hydrogen bonding, synthetic method and reactions of carboxylic acid Term 9: Carboxylic acid 2 Acidity and pKa value of carboxylic acid, separation using extraction, amino acid Term 10: Carbonyl compound 1 General reactions of carbonyl compounds. Reduction of aldehyde and ketone. Stereochemistry in the reduction of carbonyl groups. Reduction of carboxylic acid and derivatives. Oxidation of aldehyde. Term 11: Carbonyl compound 2 Basic concept of organometallic reagents and reaction with aldehyde and ketone. Term 12: Carbonyl compound 3 Reaction of organometallic reagents with carboxylic acid derivatives. α,β-Unsaturated carbonyl compounds and protecting groups. Term 13: Aldehyde & ketone 1 Nomenclature, structure, physical property, synthetic method of aldehyde and ketone. General reactions of aldehyde and ketones with hydride, carbon nucleophiles, cyanide. Term 14: Aldehyde & ketone 2 Conversion of carbonyl groups to alkenes using Wittig reaction. Imine, enamine formation by the reaction with nitrogen nucleophiles. Term 15: Aldehyde & ketone 3 Acetal formation by the reaction with oxygen nucleophiles and the use as protecting groups. Cyclic acetal formation and introductory sugar chemistry.				
成績評価方法	定期試験（80%程度）と平常点（20%程度）を基に評価する。				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
「スミス基礎有機化学（上・下）第5版」	J. G. Smith 著，山本尚・大嶋幸一郎 監訳	化学同人	2017	978-4759819380	
授業時間外学習	授業前後での教科書の予習・復習に努めること。毎回、教科書の章末問題から選んだ問題をレポート課題として課す。それ以外の問題にも積極的に取り組むこと。				
その他	メールなどでアポイントメントを取ってから来訪のこと。 E-MAIL: masanori.shigeno.e5@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-5917				
備考	日本語				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験・実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	生薬天然物化学1				
対象学科・専攻	全学科共通				
科目区分	選択必修				
セメスター	3 セメスター				
曜日・講時	木曜4限				
単位数	2単位				
担当教員	浅井 禎吾、尾崎 太郎、森下 陽平				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YAL-PHA226J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	生薬天然物化学 1 は、医薬品として重要な生薬・天然物の基本的知識の修得を目的として、その起源、含有成分、生合成、薬効・用途、研究手法などを学ぶ。 This course covers definition, history, scope and development of Pharmacognosy. Students learn the sources, constituents, pharmacological properties and therapeutic uses of crude drugs, together with biosynthetic pathways of constituents.				
学習の到達目標	重要な生薬・天然物の基原、含有成分、生合成、薬効・用途、研究手法などを説明できる。 The purpose of this course is to help students explain the basic knowledge of crude drugs on their sources, constituents, pharmacological properties and therapeutic uses.				
授業内容・方法と進度予定	1.天然物の分類1 2.天然物の分類2 3.天然物の分類3 4.天然物の生合成1 5.天然物の生合成2 6.天然物の生合成3 7.薬理活性天然物1 8.薬理活性天然物2 9.薬理活性天然物3 10.天然物探索研究1 11.天然物探索研究2 12.天然物探索研究3 13.天然物探索研究4 14.天然物創薬研究の最先端1 15.天然物創薬研究の最先端2 1.Classification of natural products 1 2.Classification of natural products 2 3.Classification of natural products 3 4.Biosynthesis of natural products 1 5.Biosynthesis of natural products 2 6.Biosynthesis of natural products 3 7.Bioactive natural products 1 8.Bioactive natural products 2 9.Bioactive natural products 3 10.Natural product discovery 1 11.Natural product discovery 2 12.Natural product discovery 3 13.Natural product discovery 4 14.Frontier of natural product based drug discovery 1 15.Frontier of natural product based drug discovery 2				
成績評価方法	筆記試験(80%程度)と課題・平常点(20%程度)をもとに評価する。 Evaluated mainly by examination (ca.80%), with partial consideration of class performance (ca.20%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
ベーシック薬学教科書シリーズ7 生薬学・天然	吉川雅之	化学同人	2013		参考書

物化学					
医薬品天然物化学	海老塚豊 監訳	南江堂	2004		参考書
天然物化学	菅原二三男、浅見忠男、 葛山智久、倉持幸司、新 家一男、永田晋治	コロナ社	2019		参考書
パートナー天然物化学改 訂第4版	森田博史、阿部郁朗	南江堂	2021		教科書
授業時間外学習					
その他	教科書と講義中に配布するプリントを用いて、よく復習をすること。 Review frequently using textbooks and handouts distributed during lectures.				
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	医薬品化学
対象学科・専攻	創薬化学科、薬学科 Department of Pharmaceutical Sciences (4-year program), Department of Pharmacy (6-year program)
科目区分	選択必修
セメスター	4 4th
曜日・講時	火曜2限
単位数	2単位
担当教員	土井 隆行、徳山 英利、植田 浩史
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA262J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	医薬品の多くは有機化合物であり、薬理活性はその有機化合物としての薬の化学構造に依存する。本講義では薬と標的分子、さらには両者の相互作用に基づき発現する薬理活性について、有機化学的視点から理解を深める。天然物および合成化合物ライブラリーを用いたスクリーニングによるヒット化合物からリード化合物への構造展開を学習する。代表的な医薬品の開発事例をもとに、創薬に必要な基本的知識を学ぶ。 第14回、第15回の講義は、SGDによるアクティブラーニング形式とする。 Most drugs are organic compounds, and their pharmacological activity depends on the chemical structure of the drug as an organic compound. In this lecture, students will deepen their understanding of drugs and target molecules, as well as pharmacological activities based on the interaction between the two, from the viewpoint of organic chemistry. Students learn to optimize structures of hit compounds for lead compounds by screening libraries of natural products and synthetic compounds. Students learn about the fundamental knowledge required for drug discovery. The 14th and 15th sessions will be in an active learning style through SGD.
学習の到達目標	・創薬の概要を説明できるようになる。 ・化学構造に基づいて医薬品と創薬標的分子の相互作用を理解できるようになる。 ・薬物動態を有機化学視点から説明できるようになる。 ・ファルマコフォア、生物学的等価体、構造活性相関について理解し、説明できるようになる。 ・代表的な医薬品の標的分子に対する作用機構について化学構造をもとに説明できるようになる。 ・ Students can explain an overview of drug discovery. ・ Students can consider and understand about drug discovery, pharmacophore, biological equivalence, and structure-activity relationships based on chemical structures. ・ Students can explain pharmacokinetics from the viewpoint of organic chemistry. ・ Students can illustrate and explain the biological mechanisms based on the structures of drugs and targets.
授業内容・方法と進度予定	1. 創薬化学的思考法（徳山(薬)、植田(薬)） よく知られた生体分子や有機化合物の化学構造と機能の関係を、有機化学を使って学習する。 2. 創薬化学の基礎（徳山(薬)、植田(薬)） 創薬の概要を学ぶ。様々な学問の協働があって初めて創薬が実現することを理解するとともに、これらの周辺学問を素養として創薬過程を俯瞰し、創薬化学の立ち位置を把握する。 3. 知的財産としての薬（宮田 和彦(非)） 知的財産権について学び、特許制度の意義を理解する。 4. 化学構造と薬理活性1（徳山(薬)、植田(薬)） 創薬化学の理論的背景として、薬物と標的分子の相互作用の有機化学的および物理化学的原理を学ぶ。 5. 化学構造と薬理活性2（徳山(薬)、植田(薬)） 薬物と標的分子の相互作用における化合物の三次元構造の重要性について学習する。 6. タンパク質の有機化学（徳山(薬)、植田(薬)） 薬の標的分子であるタンパク質の基本的な構造や性質を、有機化学に基づいて理解する。さらに、タンパク質の構造的な柔軟性について考察・理解する。 7. 創薬標的分子としての酵素（徳山(薬)、植田(薬)） 標的分子となる酵素、および酵素を標的とする医薬品について分子レベルの相互作用について学ぶ。 8. 創薬標的分子としての受容体（徳山(薬)、植田(薬)） 標的分子となる受容体、および受容体を標的とする医薬品について分子レベルの相互作用について学ぶ。 9. 創薬標的分子としての膜輸送タンパク質（土井(薬)） 標的分子となるトランスポーターとイオンチャネル、およびそれらを標的とする医薬品について分子レベルの相互作用について学ぶ。 10. 創薬標的としてのタンパク質—タンパク質相互作用、核酸を標的とした医薬品（土井(薬)）

	創薬標的となるタンパク質間相互作用とそれを標的とする医薬品、および核酸を標的とした医薬品について分子レベルの相互作用について学ぶ。 1 1. 薬物動態の有機化学（土井(薬)） 薬物動態を薬の化学構造に基づき有機化学的視点から学習する。さらに、構造変換によっていかにして薬の体内動態を改善するかを考察する。 1 2. 創薬におけるヒット化合物とリード化合物（土井(薬)） 創薬におけるヒット化合物とリード化合物、およびその供給源である天然物および合成化合物について理解する。また、化合物ライブラリーを起点としたリード化合物の探索について学ぶ。 1 3. 有機化学による薬理活性の改良（土井(薬)） 有機化学によるリード化合物の構造最適化、生物学的等価体、構造活性相関の概念について学ぶ。 1 4. 代表的な医薬品1（土井(薬)、徳山(薬)、植田(薬)） 代表的な医薬品の開発事例をもとに創薬研究について少人数でプレゼンテーションを行う。全体を2グループに分割して行う。 1 5. 代表的な医薬品2（土井(薬)、徳山(薬)、植田(薬)） 代表的な医薬品の開発事例をもとに創薬研究について少人数でプレゼンテーションを行う。全体を2グループに分割して行う。 1. Drug Discovery Chemistry Thinking Process (Tokuyama, Ueda) Relationship between chemical structure and function of biomolecules and organic compounds 2. Basics of Drug Discovery Chemistry (Tokuyama, Ueda) Overview of Drug Discovery 3. Drugs as Intellectual Property (Kazuhiko Miyata: Part-time Lecturer) Intellectual property rights and the significance of the patent system 4. Chemical Structure and Pharmacological Activity (1)（Tokuyama, Ueda） Organic and physicochemical principles of drug-target molecule interactions 5. Chemical Structure and Pharmacological Activity (2)（Tokuyama, Ueda） Importance of 3D structure of compounds in drug-target molecule interactions 6. Organic Chemistry of Proteins (Tokuyama, Ueda) Basic structure and properties of proteins, and structural flexibility of proteins 7. Enzymes (Tokuyama, Ueda) Molecular-level interactions between enzymes and drugs 8. Receptors (Tokuyama, Ueda) Molecular-level interactions between receptors and drugs 9. Membrane Transport Protein (Doi) Molecular-level interactions between ion channel or transporter and drugs 10. Protein-Protein Interaction, Oligonucleotide Therapeutics (Doi) Molecular-level interactions of drugs associated with protein-protein interaction and oligonucleotide therapeutics. 11. Organic Chemistry of Pharmacokinetics (Doi) Explanation of pharmacokinetics based on the chemical structure of drugs, and how structural transformation improves the pharmacokinetics of drugs 12. Hit and Lead Compounds (Doi) Natural products in drug discovery, Search for lead compounds using compound libraries 13. Derivatization of Lead Compounds (Doi) Structural optimization of lead compounds and biological equivalence in the structures of drugs 14. Typical Drug (1) (Doi, Tokuyama, Ueda) Presentation of drug development 15. Typical Drug (2) (Doi, Tokuyama, Ueda) Presentation of drug development				
成績評価方法	筆記試験(70%)と平常点(30%)により評価する。 Students are evaluated by examination (70%) and class performance (30%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
有機医薬分子論 2.0	周東 智	京都廣川書店	2023	978-4910844084	教科書
Organic Medicine Molecular Theory	Satoshi Shuto	KYOTO HIROKAWA			Textbook
ダンラップ・ヒューリン 創薬化学	N. K. Dunlap, D. M. Hurny 著、長野 哲雄 監訳	東京化学同人	日本語版：2020	日本語版：978-4807909933	参考書
MEDICINAL CHEMISTRY	N. Dunlap and D. M. Hurny	Garland Science	English：2018	English: 978-0815345565	Reference
『ベーシック薬学教科書 シリーズ 6 創薬科学・医薬化学（第2版）	橘高 敦史	化学同人	2022	978-4759823325	参考書
Basic Pharmaceutical Textbook Series 6, Pharmaceutical Science	Atsushi Kittaka	Kagakudojin			Reference

and Medicinal Chemistry 2nd edition					
創薬科学 医薬品の discovery と development	長 秀連	南山堂	2012	978-4525730116	参考書
創薬 20 の事例にみる その科学と研究開発戦略	山崎 恒義、堀江 透	丸善	2009	978-4621080559	参考書
最新創薬化学 上下巻 探索研究から開発まで（改訂第2版）	C. G. Wermuth 編著 長瀬 博 監訳	テクノミック	2006	上：978-4860260408 下：978-4860260613	参考書
The Practice of Medicinal Chemistry, second edition	C. G. Wermuth	ELSEVIER LIMITED	2011	978-0127444819	参考書 Reference
授業時間外学習	教科書を予習して授業に臨むこと。興味をもった医薬品について自分自身で積極的に創薬開発の経緯を調べること。 Read the story of drug discovery development under own investigation				
その他	SGD: 14回、15回に実施 SGD: 14th and 15th				
備考	オフィスアワーとして、E-mailあるいはClassroomから随時質問を受け付ける。 土井 E-MAIL: doi_taka@mail.pharm.tohoku.ac.jp TEL: 022-795-6865 徳山 E-MAIL: tokuyama@mail.pharm.tohoku.ac.jp TEL: 022-795-6887 植田 E-MAIL: hirofumi.ueda.d8@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-6878 Office hours: Make an appointment in advance via e-mail. doi_taka@mail.pharm.tohoku.ac.jp (Doi) tokuyama@mail.pharm.tohoku.ac.jp (Tokuyama) hirofumi.ueda.d8@tohoku.ac.jp (Ueda)				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	物理化学1
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	3セメスター
曜日・講時	月曜2限
単位数	2単位
担当教員	金野 智浩
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA264J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	本授業科目では、第2セメスターで修得した授業科目「化学B」の理解を基礎として、相平衡、界面、電解質溶液などについて物理化学的に理解することを目的とする。本授業科目は、化学物質としてのくすりや生体との相互作用および種々の材料の医薬製剤・医療機器への応用を理解するための基礎となる重要な科目である。 The purpose of this course is to learn phase equilibrium, interfaces, electrolyte solutions, and electrochemistry.
学習の到達目標	部分モルと化学ポテンシャル、ラウールの法則、ヘンリーの法則などを理解するとともに、束一的性質の扱いを把握する。また、界面の現象の特徴を理解する。さらに、電解質溶液の性質と電極系の理解およびその測定法への利用、などについて把握することを目標とする。 This course is designated to help students understand the basics and applications of phase equilibrium, interfaces, electrolyte solutions, and electrochemistry.
授業内容・方法と進度予定	1. 溶液 1 Solution 1 低分子非電解質を成分とする溶液の特徴を理解する。溶液の濃度の記述法について学習する。 2. 溶液 2 Solution 2 部分モル量と化学ポテンシャルの概念を理解する。 コアカリ：C1-(2)-④-1 3. 溶液 3 Solution 3 理想溶液とラウールの法則、非理想溶液とヘンリーの法則について理解する。 コアカリ：C1-(2)-⑥-1, C1-(2)-⑥-2 4. 溶液 4 Solution 4 溶液平衡と束一的性質について理解し、浸透圧、凝固点降下、沸点上昇、および蒸気圧降下の算出法を学ぶ。 コアカリ：C1-(2)-⑥-1 5. 界面の熱力学 1 Interface 1 表面張力・界面張力の概念を理解し、それらの測定方法および測定手段とその特徴を学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-③-1 6. 界面の熱力学 2 Interface 2 毛管現象、ぬれ、界面への吸着等の現象を理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-1 7. 界面の熱力学 3 Interface 3 物理吸着と化学吸着の違いと特徴について理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-1 8. 界面の熱力学 4 Interface 4 吸着と吸着等温式について理解し、吸着量や結合定数の算出法を学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-③-1 9. 電解質溶液 1 Electrolyte solution 1 溶液の電導度について理解するとともに、強電解質と弱電解質の違いを学ぶ。 コアカリ：C1-(2)-⑥-3 10. 電解質溶液 2 Electrolyte solution 2 電解質溶液の電導度をイオンの輸率と移動度に基づいて理解する。 コアカリ：C1-(2)-⑥-3 11. 電解質溶液 3 Electrolyte solution 3

	イオン活量の概念とイオン強度の算出法，およびデバイ・ヒュッケルの理論を学ぶ。 コアカリ：C1-(2)-⑥-2, C1-(2)-⑥-4 1 2．電池と電極反応1 Electrochemistry 1 化学電池の原理およびファラデーの法則を学び，関連する物理量の計算方法を学ぶ。 コアカリ：C1-(2)-⑦-2 1 3．電池と電極反応2 Electrochemistry 2 化学電池を構成する各種の半電池の構造と原理について理解する。 コアカリ：C1-(2)-⑦-2 1 4．電池と電極反応3 Electrochemistry 3 化学電池の起電力を理解し，計算方法について学ぶ。 コアカリ：C1-(2)-⑦-1 1 5．電池と電極反応4 Electrochemistry 4 ネルンストの式を理解するとともに，pHセンサー等の電気化学装置の原理を学ぶ。 コアカリ：C1-(2)-⑦-2				
成績評価方法	定期試験（80％程度）と平常点（20％程度）に基づいて評価する。 Students are evaluated on the small tests (20%) and final test (80%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
ベーシック薬学教科書シリーズ 物理化学（第2版）	石田寿昌		2018	978-4-7598-1628-0	教科書
アトキンス物理化学（上）第10版	P.W. Atkins		2018	978-4-8079-0908-7	参考書
授業時間外学習	参考書および授業中に配布されるプリント等を用いて予習・復習を行うこと。 Students are required to prepare and review using handouts and textbook.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	生化学 2				
対象学科・専攻	全学科共通				
セメスター	3 セメスター				
曜日・講時	月曜3限				
単位数	2単位				
担当教員	井上 飛鳥				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YAL-PHA234J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	生化学 2 では、タンパク質の構造と機能について学ぶ。タンパク質の性質、構造がタンパク質の機能にどのように関与しているか、そして、生命を維持するための様々な化学反応がタンパク質によりどのように行われているかについて学ぶ。 Biochemistry explores the chemical processes that occur within living cells at the molecular level. In this course, students will study how proteins are synthesized, how they fold into their functional structures, and how they carry out their biological roles. With a special emphasis on enzymes, students will investigate reaction kinetics, regulatory mechanisms, and the molecular interactions that drive enzymatic activity.				
学習の到達目標	タンパク質の構造と機能の関連性、酵素反応の種類、特性、反応速度論について説明できるようになる。また、生体内の代表的な酵素について、具体的な機能と調節機構を説明できる。生体内で機能する様々なタンパク質の名称と機能を説明できる。タンパク質の分析法、機能解析法を説明できる。 Upon completion of this course, students will be able to: –Explain the molecular mechanisms of protein synthesis in cellular systems –Analyze how proteins regulate key biological processes, including: signal transduction pathways, immune system responses, and metabolic networks –Apply contemporary techniques for protein analysis and characterization –Perform fundamental genetic engineering procedures –Demonstrate proficiency in core biotechnology laboratory methods				
授業内容・方法と進度予定	1. 総論 Introduction 2. タンパク質の種類 Protein diversity 3. タンパク質の構造 Protein structure 4. タンパク質の生合成 Protein synthesis 5. 受容体 Receptor 6. 抗体 Antibody 7. 酵素（Ⅰ） Enzyme (Ⅰ) 8. 酵素（Ⅱ） Enzyme (Ⅱ) 9. 酵素（Ⅲ） Enzyme (Ⅲ) 10. 酵素（Ⅳ） Enzyme (Ⅳ) 11. ビタミン（Ⅰ） Vitamin (Ⅰ) 12. ビタミン（Ⅱ） Vitamin (Ⅱ) 13. タンパク質研究（Ⅰ） Protein analysis (Ⅰ) 14. タンパク質研究（Ⅱ） Protein analysis (Ⅱ) 15. 全体の復習 Summary of the course				
成績評価方法	定期試験（80％）と平常点（20％）により評価する。 Evaluation is performed based on class performance including the final (80%) examination and the class performance (20%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
コンパス生化学改訂第2版	前田正和・浅野真司	南江堂			教科書
Essential細胞生物学第5版	中村桂子・松原謙一	南江堂			教科書
MOLECULAR BIOLOGY OF THE CELL 第6版	Alexander Johnson, Julian Lewis他	Bruce Alberts			参考書

授業時間外学習					
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	生化学 3
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	3 セメスター
曜日・講時	火曜1限
単位数	2単位
担当教員	倉田 祥一朗、魏 范研、矢野 環
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA235J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	生化学 3 では、生体反応や細胞間および細胞内情報伝達にかかわるタンパク質の構造と機能について学ぶ。生体高分子の構成要素であるアミノ酸とヌクレオチドの代謝、これらから産生される生理活性代謝物について学ぶ。 In this course, students will understand the structures and functions of proteins involved in biological reactions and intra-and extra-cellular signal transductions and learn the metabolism of amino acids and nucleotides and the biosynthesis of bioactive metabolites.
学習の到達目標	生体反応や情報伝達にかかわるタンパク質の構造と機能、およびアミノ酸とヌクレオチドの代謝について説明できるようになる。 The purpose of this course is to help students explain the structures and functions of proteins involved in biological reactions and signal transductions and the metabolism of amino acids and nucleotides.
授業内容・方法と進度予定	1 倉田 序論 生体反応や情報伝達に関する生化学の薬学領域における意義について理解する。 2 倉田 タンパク質の翻訳後修飾 タンパク質の翻訳後修飾の意義と様式を理解する。 3 倉田 細胞内情報伝達とがん 細胞内情報伝達の概略とその制御異常で生ずるがんについて理解する。 4 矢野 細胞間情報伝達とホルモン 細胞間情報伝達の様式と、ホルモンによる細胞間の統合を理解する。 5 矢野 細胞内の膜輸送体 ホルモン分泌やホルモン受容体のターンオーバーを担う膜輸送体の種類とその制御を理解する。 6 矢野 細胞間を構成する生体分子 細胞間接着、細胞外マトリックスなど細胞間を構成する生体分子について理解する。 7 倉田・矢野 前半部のまとめ 生化学 3 の前半部で取り扱った内容を再確認し、理解を深める。 8 魏 アミノ酸代謝（Ⅰ）体内でのアミノ酸の役割、利用、窒素代謝を理解する。 9 魏 アミノ酸代謝（Ⅱ）アミノ酸の炭素骨格の代謝について理解する。 10 魏 アミノ酸由来の生理活性物質（Ⅰ）脱炭酸反応による生理活性アミンの生合成を理解する。 11 魏 アミノ酸由来の生理活性物質（Ⅱ）ヘム代謝、ニコチンアミド生合成、一酸化窒素生合成を理解する。 12 魏 ヌクレオチド代謝（Ⅰ）ヌクレオチド、リボヌクレオチド、デオキシリボヌクレオチドの生合成を理解する 13 魏 ヌクレオチド代謝（Ⅱ）ヌクレオチド、リボヌクレオチド、デオキシリボヌクレオチドの分解を理解する 14 魏 ヌクレオチド代謝（Ⅲ）セカンドメッセンジャーとしてのヌクレオチドの役割、ヌクレオチド代謝に関わる薬剤を理解する。 15 魏 後半部のまとめ 1. Kurata Introduction To understand the biochemical significance in the pharmaceutical sciences related to biological reactions and signal transduction. 2. Kurata Post-translational protein modifications To understand the mechanisms and functions of post-translational protein modifications. 3. Kurata Intracellular signal transduction and cancer To understand the mechanisms of intracellular signal transduction and cancer. 4. Yano Hormone and signaltransduction To understand the communication between cells and tissues via hormones, the extracellular signaling molecules.

	5. Yano Membrane transport To understand the molecular mechanisms of membrane transport, which contribute to receptor clearance (Endocytosis), hormone secretion (Exocytosis), and protein degradation. 6. Yano Cell-cell contact and cell matrix To learn the molecules essential for cytoskeleton, cell-cell junctions, and extracellular matrix. 7. Kurata, Yano Summary of the first half of this course To confirm the contents that was handled in the first part of this course. 8. Wei Amino acid metabolism (I) To understand the role and the use of amino acids in the body and the nitrogen metabolism of amino acids. 9. Wei Amino acid metabolism (II) To understand the carbon metabolism of amino acids. 10. Wei Amino-acid-derived bioactive metabolites (I) To understand the biosynthesis of bioactive amines through decarboxylation. 11. Wei Amino-acid-derived bioactive metabolites (II) To understand the heme metabolism, the nicotinamide biosynthesis, and the nitric oxide biosynthesis. 12. Wei Nucleotide metabolism (I) To understand the biosynthesis of nucleotides, ribonucleotides, and deoxyribonucleotides. 13. Wei Nucleotide metabolism (II) To understand the degradation of nucleotides, ribonucleotides, and deoxyribonucleotides. 14. Wei Nucleotide metabolism (III) To understand the role of nucleotides as second messengers and drugs targeting nucleotide metabolism. 15. Wei Summary of the last half of this course To confirm the contents that was handled in the second part of this course.				
成績評価方法	授業中の筆記試験を含めた平常点（20％）、授業の中間で行う中間試験（40％）および学期末の定期試験（40％）で評価する。 Evaluation is performed based on class performance including the small tests (20%), the midterm (40%) and the final (40%) examinations.				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
コンパス生化学改訂第2版	前田正和・浅野真司	南江堂	2019	978-4-524-40367-7	教科書
Essential細胞生物学 第5版	中村桂子・松原謙一 監訳	南江堂			教科書
マッキー生化学 第4版	Trudy McKee, James R. McKee著、市川厚監修、福岡伸一監訳	化学同人	2010	978－4－7598－1190－2	参考書
分子細胞生物学 第5版	野田春彦 他	東京化学同人			参考書
授業時間外学習	教科書、参考書、配付資料を活用した復習に努める				
	Understanding of each themes by textbook and reference book.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験・実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	薬理学 1				
対象学科・専攻	全学科共通				
科目区分	選択必修				
セメスター	3 セメスター				
曜日・講時	金曜1限、金曜2限				
単位数	2単位				
担当教員	佐々木 拓哉、有村 奈利子				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YAL-PHA251J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	薬理学は、薬物と生体の相互作用を探究する学問である。薬の作用を理解するためには、生体の仕組みや病気が発症する機序を知ることが必要であり、その上に立ってはじめて疾病の治療における薬の作用機序が理解される。薬物の作用機序を理解していくためには、細胞外の情報伝達物質の理解と、細胞内の情報伝達機構の理解が必須である。本講義では薬物の作用発現を理解する上での基礎的事項を学び、さらに基本的な細胞外情報伝達物質と細胞内情報伝達機構の理解を通して、薬物の臨床応用と治療効果やその問題点を理解することを目的とする。 Pharmacology is a discipline which explores an interaction between drugs and a human body. To better understand the action of clinically available drugs, students need to acquire abundant knowledge about not only the machinery of human body but also the mechanism of disease development. In human body, many chemical transmitter and intracellular signaling molecules work to keep the body healthy. In this course, students first acquire the elementary knowledge to understand the action of drugs. Students also understand the clinical application and effectiveness of drugs and identify a clinical issue through the understanding the extracellular chemical transmitter and intracellular signal transduction.				
学習の到達目標	薬物療法の基礎となる知識およびその考え方について理解する。また、基本的な細胞外情報伝達物質と細胞内情報伝達機構を理解することができ、薬物作用機構を考えることができる。 The purpose of this course is to help students learn the basic knowledge and the point of view of the pharmacotherapy. Also, students understand the elementary chemical transmitter and intracellular signal transduction and develop the ability to consider the mechanism of drug action.				
授業内容・方法と進捗予定	1. 薬理学総論Ⅰ Introduction (1) 2. 薬理学総論Ⅱ Introduction (2) 3. 細胞情報伝達：7 回膜貫通型受容体 Cellular signal transduction: seven-pass transmembrane receptor 4. 細胞情報伝達：三量体 G タンパク Cellular signal transduction: heterotrimeric G protein 5. 細胞情報伝達：低分子量 G タンパク質/増殖因子型受容体/細胞内受容体 Cellular signal transduction: small G protein/growth factor receptor/intracellular receptor 6. 受容体の解析法 Quantitative analysis of receptors 7. 細胞情報伝達：イオンチャネルおよびトランスポーター Cellular signal transduction: ion channels and transporter 8. 時間薬理学および中間試験 Chronopharmacology and Midterm Exam 9. 生理活性物質：ビタミン Bioactive substance: vitamin 10. 生理活性物質：アセチルコリン Bioactive substance: acetylcholine 11. 生理活性物質：カテコラミン Bioactive substance: catecholamine 12. 生理活性物質：生理活性ペプチド Bioactive substance: bioactive peptides 13. 生理活性物質：セロトニン Bioactive substance: serotonin 14. 生理活性物質：ヒスタミン／アミノ酸 Bioactive substance: histamine/amino acid 15. 生理活性物質：エイコサノイド Bioactive substance: eicosanoid				
成績評価方法	中間試験（45％）、期末試験（45％）、および平常点（10％）で評価する。 Students are evaluated based on the midterm examination (45%), term-end examination (45%), and class performance (10%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
みてわかる薬学 図解 薬理学	鍋島俊隆・井上和秀	南山堂			参考書
New薬理学	田中千賀子・加藤隆一	南江堂			参考書
新薬理学テキスト	佐藤進	廣川書店			参考書
新薬理学入門	柳澤輝行	南山堂			参考書

グッドマン・ギルマン薬理書	藤原元始	廣川書店			参考書
授業時間外学習	講義で使用するスライド資料は予めGoogle Classroomにアップロードしており、講義前にダウンロードし、「みてわかる薬学 図解 薬理学」「New薬理学」等の参考書も参考にしながら予習しておくことが望ましい。 Students can previously download the slide files and prepare the contents with the above textbook.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	薬理学 2
対象学科・専攻	薬学部
科目区分	選択必修
セメスター	3
曜日・講時	金曜1限、金曜2限
単位数	2単位
担当教員	森口 茂樹
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA252J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	薬理学 2
授業の目的・概要及び達成方法等	薬理学は、薬物と生体の相互作用を探究する学問であり、その領域は非常に広く多岐に渡っている。本講義では、薬物療法の基礎という観点から、薬物が生体の機能に及ぼす影響（薬理作用）とその機序を中心に、薬物の臨床応用と治療効果・副作用を理解する。薬理学 2 では、薬理作用の基本を理解するために末梢神経系、中枢神経系、呼吸器系、消化器系に作用する薬物を取りあげる。
学習の到達目標	薬物療法の基礎となる知識およびその考え方について理解し、さらに薬物が生体機能におよぼす影響を理解する。特に、薬物の持つ主作用、副作用を発現するメカニズムについて理解する。さらに、薬理作用に基づいて臨床における治療効果と副作用を理解する。
授業内容・方法と進度予定	1.末梢神経作用薬総論（自律神経系と体性神経系の役割および神経伝達物質と受容体について学び、これらの神経系の機能を変化させる薬物にはどのようなものがあるのかを理解する。） 2.自律神経作用薬（1）（交感神経系による臓器機能の調節と薬物の影響を学び、薬物の臨床応用を理解する。） 3.自律神経作用薬（2）（副交感神経系による臓器機能の調節と薬物の影響を学び、薬物の臨床応用を理解する。さらに、神経節に作用する薬物についても理解する。） 4.体性神経作用薬（体性知覚神経と体性運動神経の機能に対する薬物の影響もとに、局所麻酔薬と末梢性筋弛緩薬について理解する。） 5.中枢神経作用薬総論（生体の恒常性は神経系、内分泌系、免疫系によって調節されている。神経。内分泌系は中枢神経で統合される。薬理学で大切な神経・内分泌・免疫相関について理解する。） 6.中間試験および中枢神経薬効評価法（中枢神経系に作用する薬は複雑な作用機序を有している。代表的な中枢神経作用薬の薬効を評価する方法を理解する。） 7.中枢神経作用薬（1）（中枢神経系における伝達物質・受容体・イオンチャネルの関係をもとに、中枢神経疾患治療薬の基本的な作用機序を理解する。） 8.中枢神経作用薬（2）（全身麻酔薬・催眠薬（心身症、不眠症）・抗不安薬・抗うつ薬について理解する。） 9.中枢神経作用薬（3）（中枢性筋弛緩薬・抗てんかん薬・麻薬性鎮痛薬・非麻薬性鎮痛薬について理解する。また薬物依存症・片頭痛・アルコール依存症の治療薬について理解する。） 10.中枢神経作用薬（4）（統合失調症治療薬・錐体外路系疾患治療薬（パーキンソン病）・ナルコレプシーについて理解する。） 11.神経変性疾患治療薬（脳循環障害（脳内出血・脳梗塞・くも膜下出血・脳炎・髄膜炎・多発性硬化症）・アルツハイマー型認知症・ハンチントン舞蹈病・筋萎縮性側索硬化症の治療薬について理解する。） 12.呼吸器作用薬（気管支平滑筋の収縮弛緩調節に対する薬物の影響をもとに、鎮咳薬・去痰薬・気管支喘息治療薬・呼吸興奮薬について理解する。また、慢性閉塞性肺疾患・喫煙関連疾患・間質性肺炎の治療薬について理解する。） 13.消化器作用薬（1）（神経と消化管ホルモンによる胃酸分泌の調節機構をもとに、健胃消化薬・胃炎・胃食道逆流症・胃十二指腸潰瘍および腸疾患治療薬を理解する。） 14.消化器作用薬（2）（消化管ホルモンによる消化管機能の調節機構をもとに、肝臓・胆道・膵臓疾患の病態と治療薬について理解する。） 15.消化器作用薬（3）（腸管免疫の役割と腸管細菌叢バランスに影響を与える薬について理解する。）
成績評価方法	中間試験（45%）、定期試験（45%）、平常点（10%）で評価する。

教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
「みてわかる薬学 図解薬理学」	鍋島俊隆・井上和秀	南山堂	2015年	ISBN 978-4-525-72061-2	
「New薬理学」	田中千賀子・加藤隆一・成宮周	南江堂	2018年	ISBN : 978-4-524-26175-8	
授業時間外学習	薬の標的となる器官の生理機能及びシラバスに記載されている疾患の病態について、あらかじめ予習しておく。教科書を用いて復習する。				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	薬剤学 1
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	3 セメスター
曜日・講時	金曜3限
単位数	2単位
担当教員	秋田 英万、田中 浩揮
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA261J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	薬剤学は人体に適用する医薬品の投与形態並びに投与後薬物の体内動態に関することがらを主として対象とする学問である。薬剤学の特徴は、関連する学問範囲が広い一方、薬学独自の色彩も極めて強い学問分野であることである。本講では、薬剤学を大きく1) 剤形論（物理薬剤学）、2) 生物薬剤学に分類し、薬剤学を体系的かつ原理的に理解することを目的とする。講義の理解度を確認するため、毎回の授業で小テストを行う。 The purpose of this class is to understand the basis of pharmaceutics including physical pharmaceutics and pharmacokinetics in a comprehensive manner. This course will also explore the relationship between the drug formulations and the biological properties of absorption, distribution, metabolism and elimination (ADME). Small test will be given in each lecture to evaluate the achievement of understandings.
学習の到達目標	・薬剤の各剤形に関して特徴、製造方法、試験法を説明できるようになる。 ・薬物送達システムについて説明できるようになる。 ・薬物の体内動態と影響を与える要因について説明できるようになる。 Upon completion of this course, a student should be able to: ・Explain characteristics, production methods, and quality test of drug formulations ・Explain drug delivery system ・Explain the fate of drugs and various factors affecting absorption, distribution, metabolism, and excretion in the body
授業内容・方法と進度予定	1 秋田 薬剤学概論：剤形と投与経路 2 秋田 薬物の生体膜透過 3 秋田 薬物の消化管吸収 4 秋田 薬物の蛋白結合 5 秋田 薬物の組織分布 6 秋田 薬物の肝代謝・抱合と初回通過効果 7 秋田 腎排泄と胆汁排泄 8 田中 固形製剤 9 田中 半固形製剤 10 田中 液状製剤 11 田中 無菌製剤 12 田中 製剤の品質管理と製剤試験、安定性 13 田中 薬物の溶解性と動態 14 田中 薬物送達システム1 15 田中 薬物送達システム2 1 Akita Introduction to Pharmaceutics 2 Akita Biomembrane transport 3 Akita Drug absorption 4 Akita Protein binding 5 Akita Tissue distribution 6 Akita Drug metabolism and First pass effect 7 Akita Renal and biliary excretion 8 Tanaka Solid formulation 9 Tanaka Semi-solid formulation 10 Tanaka Liquid formulation 11 Tanaka Sterile formulation 12 Tanaka Quality control, pharmaceutical test, stability 13 Tanaka Solubility and kinetics 14 Tanaka Drug delivery system 1 15 Tanaka Drug delivery system 2
成績評価方法	小テスト(10%)及び筆記試験の成績(90%)によって、総合的に評価する。

Students are evaluated on their points from all the small tests (10%), and the midterm and regular examinations (90%).					
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
パートナー薬剤学 改訂 第4版	原島秀吉、伊藤智夫、寺 田勝英、伊藤清美 編集	南江堂	2022	ISBN978-4-524-40387- 5	
授業時間外学習	授業前には、教科書及び参考図書を用いて授業内容の予備知識を事前に身につける。授業後は、演習課題に取り組み知識・技能を定着させる。 Getting basic knowledge on each topic using the text books and references above as a pre-study and Trying several practice problems as a review				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	有機化学 4
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	4 セメスター
曜日・講時	金曜3限
単位数	2単位
担当教員	吉戒 直彦、菊池 隼
実務・実践的授業	有機化学 4 は、「化学C」に始まり「有機化学 1～3」にかけて学んできた有機化学の基礎の集大成にあたる。これまでの学習内容を基盤として、(1) 有機化学において最も重要な官能基であるカルボニル基の化学（有機化学 3 からの継続）、(2) 創薬化学において重要な役割を果たす窒素化合物（アミン）の化学、(3) 現代有機合成に不可欠な遷移金属化合物（触媒）を用いた炭素－炭素結合生成反応、および(4) 不飽和化合物の関わる協奏的な結合組み換え反応として際立つペリ環状反応について学ぶ。これらを通じて、有機化学の全体像を体系的に理解し、応用力と問題解決能力を養う。 Organic Chemistry 4 represents the final part of the basic organic chemistry lecture series in the undergraduate program. Building on the earlier studies, students will learn about (1) chemistry of carbonyl groups, which represents the most important functional group in organic chemistry (contd from Organic Chemistry 3), (2) chemistry of nitrogen-containing compounds (amines), which play critical roles in medicinal chemistry, (3) transition metal-mediated C–C bond forming reactions, which are indispensable tools of modern synthetic chemistry, and (4) pericyclic reactions, which are outstanding organic reactions involving concerted bond reorganization of unsaturated compounds. Throughout these topics, students will develop a systematic understanding of the overall framework of organic chemistry, while fostering their problem-solving skills.
科目ナンバリング	YAL-PHA224J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	有機化学 4 は、「化学C」に始まり「有機化学 1～3」にかけて学んできた有機化学の基礎の集大成にあたる。これまでの学習内容を基盤として、(1) 有機化学において最も重要な官能基であるカルボニル基の化学（有機化学 3 からの継続）、(2) 創薬化学において重要な役割を果たす窒素化合物（アミン）の化学、(3) 現代有機合成に不可欠な遷移金属化合物（触媒）を用いた炭素－炭素結合生成反応、および(4) 不飽和化合物の関わる協奏的な結合組み換え反応として際立つペリ環状反応について学ぶ。これらを通じて、有機化学の全体像を体系的に理解し、応用力と問題解決能力を養う。 Organic Chemistry 4 represents the final part of the basic organic chemistry lecture series in the undergraduate program. Building on the earlier studies, students will learn about (1) chemistry of carbonyl groups, which represents the most important functional group in organic chemistry (contd from Organic Chemistry 3), (2) chemistry of nitrogen-containing compounds (amines), which play critical roles in medicinal chemistry, (3) transition metal-mediated C–C bond forming reactions, which are indispensable tools of modern synthetic chemistry, and (4) pericyclic reactions, which are outstanding organic reactions involving concerted bond reorganization of unsaturated compounds. Throughout these topics, students will develop a systematic understanding of the overall framework of organic chemistry, while fostering their problem-solving skills.
学習の到達目標	・カルボン酸とその誘導体の性質、反応、および合成について説明できるようになる。特に、求核アシル置換反応について実例とともに反応機構を説明できるようになる。 ・エノラートを介したカルボニル化合物の α 位炭素上での置換反応やカルボニル化合物同士の縮合反応について、反応機構と有機合成への応用を説明できるようになる。 ・アミンの性質、反応、および合成について説明できるようになる。 ・鈴木－宮浦カップリング反応や溝呂木－ヘック反応などの、遷移金属化合物を利用した炭素－炭素結合生成反応の概略を説明できるようになる。 ・電子環状反応、付加環化反応、およびシグマトロピー転位について、代表例を挙げてその反応機構を説明できるようになる。 After successfully completing this course, students will be able to: - Explain the property, reaction, and synthesis of carboxylic acids and their derivatives, with special emphasis on nucleophilic acyl substitution. - Explain the mechanism and synthetic utility of enolate-based reactions such as α-functionalization reactions and condensation reactions. - Explain the property, reaction, and synthesis of amines. - Explain the outline of important transition metal-mediated C–C bond forming reactions such as Suzuki-Miyaura coupling and Mizoroki-Heck reaction. - Explain the mechanism of electrocyclic reactions, cycloaddition reactions, and sigmatropic rearrangements.
授業内容・方法と進度予定	1 吉戒・菊池 カルボン酸とその誘導体(1)：カルボン酸誘導体（酸塩化物、酸無水物、エステル、アミド）の命名法、構造および物理的性質について学ぶ。 2 吉戒・菊池 カルボン酸とその誘導体(2)：カルボン酸誘導体の置換反応である求核アシル置換、およびそれを利用したカルボン酸誘導体間の相互変換について学ぶ。

	3 吉戒・菊池 カルボン酸とその誘導体(3)：求核アシル置換と身の回りの化学（脂質、せっけん、抗生物質、天然・合成繊維、生体内反応）との関わりについて学ぶ。また、カルボン酸と同じ酸化度をもつニトリルの反応について学ぶ。 4 吉戒・菊池 エノール、エノラートの化学(1)：カルボニル化合物のケト－エノール互変異性、カルボニル化合物の脱プロトンによるエノラートの生成、構造および基本的な反応性について学ぶ。 5 吉戒・菊池 エノール、エノラートの化学(2)：エノラートのアルキル化反応に加え、それと脱炭酸反応の組み合わせを利用したマロン酸エステル合成・アセト酢酸エステル合成について学ぶ。 6 吉戒・菊池 カルボニル縮合反応(1)：エノラートを介したカルボニル化合物同士の縮合反応として最も代表的なアルドール反応の反応機構、様々な形式（交差・分子内）および合成的な応用について学ぶ。 7 吉戒・菊池 カルボニル縮合反応(2)：エノラートを介したエステル同士の縮合反応であるクライゼン反応とディークマン反応、さらにエノラートと α, β-不飽和カルボニル化合物のマイケル反応およびそれを利用したロビンソン環化について学ぶ。 8 吉戒・菊池 カルボニル化学のまとめと中間試験：カルボニル化合物の化学を総括する。 9 吉戒・菊池 アミン(1)：アミンの命名法、構造、性質および合成法（求核置換反応）について学ぶ。 10 吉戒・菊池 アミン(2)：アミンの合成法（窒素官能基の還元、カルボニル化合物の還元的アミノ化）について学ぶ。塩基としてのアミンの反応性について学ぶ。 11 吉戒・菊池 アミン(3)：アミンの関わる特徴的な反応として、ホフマン脱離およびジアゾニウム化合物の生成と反応について学ぶ。 12 吉戒・菊池 炭素－炭素結合生成反応(1)：有機遷移金属種の関わる炭素－炭素結合形成反応として、有機銅（キュプラート）試薬の反応とパラジウム触媒を用いたクロスカップリング反応の基礎について学ぶ。 13 吉戒・菊池 炭素－炭素結合生成反応(2)：カルベン種の関わる炭素－炭素結合生成反応として、アルケンのシクロプロパン化反応とメタセシス反応について学ぶ。 14 吉戒・菊池 ペリ環状反応(1)：ペリ環状反応を理解する上で基本となる（共役）アルケンの分子軌道について学ぶ。共役トリエン、ジエンの熱および光による電子環状反応と、その反応様式を支配する要因について学ぶ。 15 吉戒・菊池 ペリ環状反応(2)：熱および光による付加環化反応・シグマトロピー転位と、その反応様式を支配する要因について学ぶ。 1. Yoshikai/Kikuchi; Carboxylic Acids and Derivatives (1): Nomenclature, structure, and property of carboxylic acid derivatives (acid chlorides, anhydrides, esters, and amides) 2. Yoshikai/Kikuchi; Carboxylic Acids and Derivatives (2): Nucleophilic acyl substitution reaction and its application in the interconversion between carboxylic acid derivatives 3. Yoshikai/Kikuchi; Carboxylic Acids and Derivatives (3): Nucleophilic acyl substitution in various contexts (lipids, soap, antibiotics, natural/synthetic fibers, biological reactions) and chemistry of nitriles 4. Yoshikai/Kikuchi; Enols and Enolates (1): Keto/enol tautomerism, generation, structure, and reactivity of enolates 5. Yoshikai/Kikuchi; Enols and Enolates (2): Alkylation of enolates and its application in malonic ester synthesis and acetoacetic ester synthesis 6. Yoshikai/Kikuchi; Carbonyl Condensation (1): Aldol reaction between two carbonyl compounds: Mechanism, inter- and intramolecular variants, and synthetic applications 7. Yoshikai/Kikuchi; Carbonyl Condensation (2): Ester condensation reactions such as Claisen reaction and Dieckmann reaction, Michael reaction between enolate and unsaturated carbonyl and its application to Robinson annulation 8. Yoshikai/Kikuchi; Summary of Carbonyl Chemistry: Summary of the chemistry of carbonyl compounds 9. Yoshikai/Kikuchi; Amines (1): Nomenclature, structure, property, and synthesis (by nucleophilic substitution) of amines 10. Yoshikai/Kikuchi; Amines (2): Synthesis of amines (reduction and reductive amination), reactivity of amines as bases 11. Yoshikai/Kikuchi; Amines (3): Reactions involving amines, such as Hofmann elimination and synthesis and reaction of diazonium salts 12. Yoshikai/Kikuchi; C－C Bond Formation (1): Organotransition metal-mediated C－C bond forming reactions such as organocuprate reactions and palladium-catalyzed cross-coupling reactions 13. Yoshikai/Kikuchi; C－C Bond Formation (2): Carbene-mediated C－C bond forming reactions such as cyclopropanation of alkenes and alkene metathesis 14. Yoshikai/Kikuchi; Pericyclic Reactions (1): Molecular orbitals of (conjugated) alkenes, thermal- and photo-mediated electrocyclic reactions and their underlying principles. 15. Yoshikai/Kikuchi; Pericyclic Reactions (2): Thermal- and photo-mediated cycloaddition reactions and sigmatropic rearrangements and their underlying principles				
成績評価方法	定期試験（50%）、中間試験（30%）及び平常点（20%）で評価する。				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
スミス有機化学(下)第5版	J. G. Smith 著，山本尚・大嵐幸一郎 監訳	化学同人	2017		教科書

授業時間外学習	授業前後での教科書の予習・復習に努めること。毎回、教科書の章末問題から選んだ問題をレポート課題として課す。それ以外の問題にも積極的に取り組むこと。				
その他	オフィスアワーについては、メールなどでアポイントメントを取ってから来訪のこと。 E-MAIL: naohiko.yoshikai.c5@tohoku.ac.jp（吉戒）、jun.kikuchi.e8@tohoku.ac.jp（菊池）				
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	薬品構造解析学(2024年度以前入学者用)
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	4 セメスター
曜日・講時	木曜2限
単位数	2単位
担当教員	岩渕 好治、重野 真徳、尾崎 太郎、植田 浩史、笹野 裕介、金本 和也、長澤 翔太、山越 博幸、坂田 樹理、田原 淳士、菊池 隼、森下 陽平、笹本 大空、神代 格也
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YB44003
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	多くの医薬品は有機化合物である。したがって、薬学に携わる研究者には、合成系、生物系を問わず低分子有機化合物の構造ならびにそれに由来する物性に関する知識が必須となる。 本授業の前半では講義形式で有機化合物の構造決定で用いられる各種機器分析（MS, IR, NMR, UV-vis）の原理と解析法を学習する。後半では40人程度の小グループに分け、演習形式で各種スペクトルを横断的に解析して有機化合物を構造決定する方法を学習する。以上の講義と演習を介して、機器分析による有機化合物の同定・確認のための能力を養うことを目的とする。 Most pharmaceuticals are organic compounds. Therefore, researchers in the field of pharmacy—whether in synthetic or biological sciences—must have a solid understanding of the structures of small organic molecules and the physicochemical properties derived from them. In the first half of this course, students will learn the principles and analytical methods of various instrumental techniques used for structural determination of organic compounds, including mass spectrometry (MS), infrared spectroscopy (IR), nuclear magnetic resonance (NMR), and ultraviolet-visible spectroscopy (UV-Vis), through lecture-based instruction. In the second half, students will be divided into small groups of approximately 40 and engage in exercises that involve cross-analysis of various spectra to determine organic compound structures. Through these lectures and exercises, this course aims to develop students' ability to identify and confirm organic compounds using instrumental analysis.
学習の到達目標	MS, IR, NMR, UV-visの基本原理を理解し、これらのデータに基づいて低分子有機化合物の分子構造を推定することができるようになる。 Students understand the fundamental principles of MS, IR, NMR, and UV-Vis spectroscopy and develop the ability to determine the molecular structures of small organic compounds based on their spectral data.
授業内容・方法と進度予定	1 講義(1)：質量分析法 有機化合物の分子量、分子式、および部分構造の推定のために用いられる質量分析法について学ぶ。 2 講義(2)：赤外分光法(1) 有機化合物に含まれる官能基の種類を決定するために用いられる赤外分光法の原理について学ぶ。 3 講義(3)：赤外分光法(2) 赤外分光法によって観測される官能基ごとに特徴的なスペクトルについて学ぶ。 4 講義(4)：紫外・可視分光法 共役構造を有する有機化合物の情報を得るために用いられる紫外・可視分光法について学ぶ。 5 講義(5)：NMR分光法(1) 核磁気共鳴 (NMR) 分光法における遮へい、化学シフト、およびシグナルの積分などのスペクトル解析の基礎を学ぶ。 6 講義(6)：NMR分光法(2) 1H NMRスペクトルにおけるシグナルの分裂およびカップリング定数について学び、スペクトル解析の方法を学ぶ。 7 講義(7)：NMR分光法(3) 13C NMRスペクトルや二次元NMRスペクトルなど、より高度なNMR分光法について学ぶ。 8 講義のまとめと中間試験 質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法及び紫外・可視分光法の原理と、その有機化合物の構造解析への適用法について総括する。 9 演習総論 質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法および紫外・可視分光法を組み合わせ、有機化合物の構造解析を行う方法の概要を習得する。 10 演習(1)：脂肪族化合物の構造解析 質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、脂肪族化合物の構造決定を行う方法を習得する。 11 演習(2)：芳香族化合物の構造解析 質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、芳香族化合物の構造決定を行う方法を習得する。 12 演習(3)：アルコール、フェノールの構造解析 質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、アルコール、フェノールの構造決定を行う方法を習得する。 13 演習(4)：アルデヒド、ケトンの構造解析 質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、アルデヒド、ケトンの構造決定を行う方法を習得する。 14 演習(5)：カルボン酸およびその誘導体の構造解析

	質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、カルボン酸およびその誘導体の構造決定を行う方法を習得する。 15 演習(6)：アミンの構造解析 質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、アミンの構造決定を行う方法を習得する。 1 Lecture 1: Mass Spectrometry Students learn about mass spectrometry techniques used to determine the molecular weight, molecular formula, and partial structures of organic compounds. 2 Lecture 2: Infrared Spectroscopy (1) Students study the principles of infrared (IR) spectroscopy, which is used to identify functional groups in organic compounds. 3 Lecture 3: Infrared Spectroscopy (2) Students Learn about characteristic IR spectra observed for different functional groups. 4 Lecture 4: Ultraviolet-Visible (UV-Vis) Spectroscopy Students study UV-Vis spectroscopy as a tool for analyzing organic compounds with conjugated structures. 5 Lecture 5: NMR Spectroscopy (1) Students learn the fundamentals of nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, including shielding effects, chemical shifts, and signal integration. 6 Lecture 6: NMR Spectroscopy (2) Students study signal splitting and coupling constants in ¹H NMR spectroscopy and learn methods for spectral analysis. 7 Lecture 7: NMR Spectroscopy (3) Students explore advanced NMR techniques, including ¹³C NMR and two-dimensional (2D) NMR spectroscopy. 8 Lecture Summary and Midterm Exam Students review the principles of mass spectrometry, IR spectroscopy, NMR spectroscopy, and UV-Vis spectroscopy, along with their applications in organic structure determination. 9 General Exercise Overview Students gain an understanding of how to combine mass spectrometry, IR spectroscopy, NMR spectroscopy, and UV-Vis spectroscopy for organic structure analysis. 10 Exercise 1: Structural Analysis of Aliphatic Compounds Students practice determining the structures of aliphatic compounds using mass spectrometry, IR spectroscopy, and NMR spectroscopy. 11 Exercise 2: Structural Analysis of Aromatic Compounds Students learn methods for determining the structures of aromatic compounds using mass spectrometry, IR spectroscopy, and NMR spectroscopy. 12 Exercise 3: Structural Analysis of Alcohols and Phenols Students apply mass spectrometry, IR spectroscopy, and NMR spectroscopy to determine the structures of alcohols and phenols. 13 Exercise 4: Structural Analysis of Aldehydes and Ketones Students learn to determine the structures of aldehydes and ketones using mass spectrometry, IR spectroscopy, and NMR spectroscopy. 14 Exercise 5: Structural Analysis of Carboxylic Acids and Their Derivatives Students practice structural determination of carboxylic acids and their derivatives using mass spectrometry, IR spectroscopy, and NMR spectroscopy. 15 Exercise 6: Structural Analysis of Amines Students learn methods for determining the structures of amines using mass spectrometry, IR spectroscopy, and NMR spectroscopy.				
成績評価方法	中間および定期試験（70%）、および平常点（30%）で評価する。 Evaluation will be based on the midterm and final examinations (70%) and class performance (30%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
スミス基礎有機化学（上）第5版	J. G. Smith 著、山本尚・大嵐幸一郎 監訳	化学同人	2017	978-4759819380	教科書
有機化合物のスペクトルによる同定法－MS, IR, NMRの併用－（第8版）	R. M. Silverstein・F. X. Webster・D. J. Kiemle・D. L. Bryce 著、岩澤伸治・豊田真司・村田 滋 訳	東京化学同人	2016	978-4807909162	教科書
授業時間外学習	（前半）講義に該当する部分の教科書を事前に一読しておくこと。また、理解を深めるために教科書の問題を復習として解くこと。				

	(後半) 事前に指定された問題を解き、解答をGoogle Classroomを通じて提出すること。演習後は、復習を行うこと。 First Half: Students should read the relevant sections of the textbook before each lecture. Additionally, they should solve the textbook exercises as a review to reinforce their understanding. Second Half: Students must complete the assigned exercises in advance and submit their answers via Google Classroom. After the exercises, they should review the material to deepen their understanding.
その他	
備考	

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	物理化学2
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	4 セメスター
曜日・講時	月曜4限
単位数	2単位
担当教員	金野 智浩、能崎 優太
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA265J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	本授業科目では、第2セメスターおよび第3セメスターで修得した授業科目「化学B」および「物理化学2」の理解を基礎として、生体における物理化学現象や医薬関連材料などを理解することを目的とする。本授業科目では、当該領域における最先端の研究動向を随時紹介する。 The purpose of this course is to learn polymeric biomaterials containing polymeric aggregates and micelles, colloids, hydrogels, thin films, liposomes, emulsions, microspheres and microcapsules, rheology, and powders.
学習の到達目標	コロイドや高分子材料の特徴とそれらを用いた分子集合体、ハイドロゲルの利用、各種の分子膜の調製方法とその特徴、およびこれらの医薬・製剤学への応用などについて基本原理とともに最新の研究動向を理解する。 This course is designated to help students understand the basics and applications of colloid biomaterials, polymer biomaterials for pharmaceutical sciences and engineering.
授業内容・方法と進度予定	1. 凝縮系の熱力学 Thermodynamics of condensed system 凝縮系を理解するために必要となる熱力学について概説する。 コアカリ：C1-(2)-②-2, 5, 6, 7 C1-(2)-④-2 2. 分散系とコロイド1 Dispersed system and Colloids (1) 分散系としてのコロイド材料の具体例とその特徴、サイズ評価法、および製剤材料としての重要性について理解する。 コアカリ：E5-(1)-①-2 E5-(1)-③-2 E5-(1)-④-3 3. 分散系とコロイド2 Dispersed system and Colloids (2) コロイド材料の安定性と分離現象について理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-3 E5-(1)-④-3 4. 界面活性剤1 Detergents 1 各種界面活性剤の化学構造の特徴と水溶液中における物理化学的性質について理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-1 E5-(1)-③-4 5. 界面活性剤2 Detergents 2 界面活性剤の分子集合体（ミセル）形成とその熱力学および製剤材料としての利用について理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-4 6. ハイドロゲル1 Polymers and hydrogels 1 高分子材料の合成方法および特性について学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-①-2 7. ハイドロゲル2 Polymers and hydrogels 2 高分子材料を要素としたハイドロゲルの特徴について学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-①-2 8. ハイドロゲル3 Polymers and hydrogels 3 ハイドロゲルの製剤材料としての利用について学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-①-2 9. レオロジー1 Rheology 1 物質の動的粘弾性など力学的特性について学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-②-1 10. レオロジー2 Rheology 2 レオロジーの製剤への応用について学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-②-1

	1 1. 粉体 Powders 粉体の形状と粒度分布，それらの評価方法，および製剤への利用について学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-①-1 1 2. 分子薄膜1 Thin films 1 単分子膜や二分子膜の調製方法，構造および物性の特徴，その利用について理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-1 1 3. 分子薄膜2 Thin films 2 ラングミュアー・プロジェクト膜，構造および物性の特徴，その利用について理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-1 1 4. リポソーム・エマルション Liposomes and emulsions リポソームおよびエマルションの調製方法，種類および特徴，製剤への利用などについて理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-2 1 5. ミクロカプセル・ミクロスフェア Microsphere and microcapsule ミクロカプセルおよびミクロスフェアの調製方法，種類および特徴，製剤への利用などについて理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-2				
成績評価方法	定期試験（80％程度）と平常点（20％程度）に基づいて評価する。 Students are evaluated on the small tests (20%) and final test (80%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
ベーシック薬学教科書シリーズ 物理化学（第2版）	石田寿昌	化学同人	2018	978-4-7598-1628-0	参考書
バイオマテリアルサイエンス 第2版	山岡哲二，大矢裕一，中野貴由，石原一彦	東京化学同人	2018	978-4-8079-0906-3	参考書
授業時間外学習	参考書および授業中に配布されるプリント等を用いて予習・復習を行うこと。 Students are required to read the textbook for the next class.				
その他					
備考					

1 単位の授業科目は、4 5 時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1 単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については1 5 ～3 0 時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）3 0 ～1 5 時間、「実験、実習及び実技」については3 0 ～4 5 時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）1 5 ～0 時間です。

科目名	分析化学 2				
対象学科・専攻	全学科共通				
科目区分	選択必修				
セメスター	4 セメスター				
曜日・講時	金曜1限				
単位数	2単位				
担当教員	大江 知行、李 宣和				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YAL-PHA212J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	薬学における分析化学は、医薬品の創製と薬効・体内動態解析など、創薬科学・生命科学に必須な基礎学問である。本講では、医薬品の分析に不可欠な、分光分析法、各種クロマトグラフィー、質量分析法の基本的知識とその利用を中心に理解することを目的とする。また、日本薬局方記載医薬品の確認試験、純度試験として用いられる有機物、無機イオンの定性分析法も理解する。 Analytical chemistry in pharmaceutical sciences is an essential basic science in drug discovery and ADME researches (pharmacokinetics and pharmacology for "absorption, distribution, metabolism, and excretion). This course covers the basic knowledge and applications of spectroscopy, chromatography, and mass spectrometry. The aim is to help students understand basic instrumental analyses. Qualitative analyses and purity tests for organic/inorganic compounds in Japanese Pharmacopoeia, 17th Ed. (JP17) are also introduced.				
学習の到達目標	紫外可視吸光度測定法、蛍光光度法の原理を説明し、生体分子の解析への応用例について説明できる。各種クロマトグラフィーの種類、それぞれの特徴と分離機構、用いられる代表的な検出法を説明できるとともに、クロマトグラフィーを用いて代表的な化学物質を分離・分析できる。また、日本薬局方記載医薬品の確認試験、純度試験として用いられる各種有機定性反応、無機定性反応を列挙し、その内容を説明できる。さらに、質量分析法の概要、イオン化、ピークの種類、スペクトルの特徴を説明でき、スペクトルを解析できる。 Better understanding of ultraviolet-visible spectroscopy, fluorescence spectroscopy, chromatography, and mass spectrometry to make it possible to explain each theory, to interpret the spectra/data, and to apply to use practically. Better understanding of each confirmatory test and purity test in Japanese Pharmacopoeia (JP) to make it possible to explain.				
授業内容・方法と進度予定	1. 定性薬品分析概論 Introduction: qualitative analysis of drugs 2. 紫外可視吸光度測定法 Ultraviolet-visible spectroscopy 3. 蛍光光度法 Fluorescence spectroscopy 4. クロマトグラフィーの基礎Ⅰ Basics of chromatographyⅠ 5. クロマトグラフィーの基礎Ⅱ Basics of chromatographyⅡ 6. クロマトグラフィーの基礎Ⅲ Basics of chromatographyⅢ 7. クロマトグラフィーの基礎Ⅳ Basics of chromatographyⅣ 8. クロマトグラフィーの基礎Ⅴ Basics of chromatographyⅤ 9. 有機物確認試験Ⅰ Validation test for organic compoundsⅠ 10. 有機物確認試験Ⅱ Validation test for organic compoundsⅡ 11. 有機物確認試験Ⅲ Validation test for organic compoundsⅢ 12. 無機イオンの定性試験 Qualitative inorganic analysis 13. 質量分析法Ⅰ Basics of mass spectrometryⅠ 14. 質量分析法Ⅱ Basics of mass spectrometryⅡ 15. 質量分析法Ⅲ Basics of mass spectrometryⅢ				
成績評価方法	筆記試験を基に評価する（100%）。 Based on the written exam				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
パートナー分析化学Ⅰ改訂第4版	萩中 淳・加藤 くみ子	南江堂	2021		教科書
パートナー分析化学Ⅱ改訂第4版	萩中 淳・加藤くみ子	南江堂	2021		教科書
イメージから学ぶ分光分析法とクロマトグラフィー～基礎原理から定量計算まで	定金豊	京都廣川書店	2009		参考書

分離の科学 ハイテクを支えるセパレーション・サイエンス	上野景平	講談社ブルー バックス	1988		参考書
物質の質量から何がわかるか	田島 進、飛田成史	裳華房	1991		参考書
ノーベル賞の質量分析法で病気を診る	清水 章	岩波化学ライブラリー94	2003		参考書
スタンダード薬学シリーズII 2 物理系薬学 III. 機器分析・構造決定	日本薬学会	東京化学同人	2016		参考書
授業時間外学習					
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	放射化学				
対象学科・専攻	全学科共通				
科目区分	選択必修				
セメスター	4 セメスター				
曜日・講時	月曜3限				
単位数	2単位				
担当教員	古本 祥三、船木 善仁				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YAL-PHA217J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	本講義では、生命科学研究、創薬研究、医学診断などで利用される放射性標識薬物に関連する放射線の基礎事項と放射性医薬品について体系的に学習する。放射線の基本的な性質、測定方法、標識薬物への応用、放射性医薬品の種類と用途、放射線の生物学的影響、放射線防護など基礎知識を学ぶ。また、放射性薬物を用いる核医学診断法や放射線内用療法についても基礎を学ぶ。 In this course, students systematically learn the fundamentals of radiation and radiopharmaceuticals as they relate to radiolabeled drugs used in life science research, drug discovery research, and medical diagnostics. Students will learn basic knowledge of the fundamental properties of radiation, measurement methods, applications to radiolabeled drugs, types and uses of radiopharmaceuticals, biological effects of radiation, and radiation safety. Students will also learn the fundamentals of nuclear medicine diagnostic procedures and internal radiation therapy using radiopharmaceuticals.				
学習の到達目標	放射能の本質を理解し、放射線の種類と特徴、そして物質との相互作用について理解する。放射線の測定原理と測定方法について深く理解する。放射性核種の種類、特徴、製造法、標識法について理解する。生命科学研究や創薬研究における放射性薬物のトレーサーとしての利用法について理解する。放射性医薬品の薬効機序を理解する。放射線による生物学的影響のメカニズムについて理解を深め、放射線防護との関連を理解する。 To understand the nature of radioactivity and the types and characteristics of radiation and their interaction with materials. To understand the principles and methods of radiation measurement in depth. Understand the types, characteristics, production methods, and labeling methods of radionuclides. To understand the use of radiopharmaceuticals as tracers in life science and drug discovery research. To understand the mechanism of medicinal use of radiopharmaceuticals. To understand the mechanisms of biological effects of radiation and its relation to radiation protection.				
授業内容・方法と進度予定	1. 原子核と放射能 Atomic nucleus and radioactivity 2. 放射線と物質との相互作用(I) Interaction between radiation and materials (I) 3. 放射線と物質との相互作用(II) Interaction between radiation and materials (II) 4. 放射線測定法(I) Measurement of radiation (I) 5. 放射線測定法(II) Measurement of radiation (II) 6. 放射性核種の製造と標識化合物 Production of radionuclides and radiolabeled compounds 7. 放射性医薬品(I) Radiopharmaceuticals (I) 8. 放射性医薬品(II) Radiopharmaceuticals (II) 9. 放射性医薬品(III) Radiopharmaceuticals (III) 10. 放射性医薬品(IV) Radiopharmaceuticals (IV) 11. 放射性物質の薬学領域への応用(I) The applicability to the pharmaceutical territory of the radioactive materials (I) 12. 放射性物質の薬学領域への応用(II) The applicability to the pharmaceutical territory of the radioactive materials (II) 13. 放射線の生体への影響(I) The effect of the radiation on human body (I) 14. 放射線の生体への影響(II) The effect of the radiation on human body (II) 15. 放射線の防護と管理 Radiation protection and safety control				
成績評価方法	筆記試験の成績（100％）により評価する。 Students are evaluated on a written examination (100%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
新放射化学・放射性医薬品学 改訂第5版	佐治英郎/向高弘/月本光俊 編集	南江堂			教科書

授業時間外学習	教科書及び配布資料による予習と復習。 Preparation and review using textbooks and handouts.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	構造化学
対象学科・専攻	2年
科目区分	選択必修
セメスター	4 セメスター
曜日・講時	金曜2限
単位数	2単位
担当教員	中林 孝和、田原 進也
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA218J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	生体分子の構造形成において重要な役割を果たす分子間相互作用について学ぶ。さらに、生体分子の構造、細胞の状態解析のための主要な手法である電子吸収・蛍光・赤外吸収・ラマン散乱・円偏光二色性・ESR・NMR・X線回折について、それらの原理を学び、生体分子の構造および細胞内状態の解析などへの応用を理解する。本科目は1年次に開講される「物理化学1」および全学教育科目「化学A」の内容を踏まえて行われる。 This course provides students with basic knowledge of intermolecular interactions forming structures of biomolecules and the principles and concepts of a variety of spectroscopic methods for measuring biomolecular structures. The spectroscopic methods treated are X-ray diffraction, UV-Vis absorption, fluorescence, circular dichroism, IR, Raman, NMR, and ESR. Students are recommended to have finished "Physical Chemistry 1" and "Chemistry-A" before taking this course.
学習の到達目標	・分子間相互作用に関する基本的な事項と構造形成との関係を説明できる。 ・種々な分光法の原理について、光と物質の相互作用の観点から理解し、説明できる。 ・種々な分光法の特徴を述べ、分子構造についてどのような情報が得られるかを説明できる。 ・種々な分光法をタンパク質や核酸の構造解析に応用する方法を具体的に説明できる。 This course is designed to help students explain (i) the basic properties of intermolecular interactions and their relationships with the formation of biomolecular structures, (ii) the principles of a variety of spectroscopic methods from the point of view of light-matter interactions, (iii) the structural information obtained from each spectroscopic method, and (iv) the application of spectroscopic methods to analyze structures of biological and functional molecules.
授業内容・方法と進度予定	1. 紫外可視吸収分光I UV-Vis Absorption Spectroscopy I 光の性質、物質と光（電磁波）との相互作用を用いた構造解析の特徴、Lambert-Beer則、ボルツマン分布 Properties of Light, Concepts of Structural Analysis Using Interactions of Molecules with Light (Electromagnetic Wave), Lambert-Beer Law, Boltzmann Distribution 2. 紫外可視吸収分光II UV-Vis Absorption Spectroscopy II 紫外可視吸収の遷移双極子モーメント、Franck-Condon因子、選択則 Transition Dipole Moment, Franck-Condon Factor, Selection Rules 3. 紫外可視吸収分光III・蛍光分光I UV-Vis Absorption Spectroscopy III, Fluorescence Spectroscopy I 紫外可視吸収スペクトルを用いたタンパク質・核酸の構造研究、Jablonski diagram Structural Analysis of Proteins and Nucleic Acids Using UV-Vis Absorption, Jablonski diagram 4. 蛍光分光II Fluorescence Spectroscopy II 蛍光寿命、蛍光量子収率、輻射および無輻射緩和速度定数 Fluorescence Lifetime, Fluorescence Quantum Yield, Radiative and Non-Radiative Rate Constants 5. 蛍光分光III Fluorescence Spectroscopy III 蛍光分子・蛍光タンパク質の生命科学への応用 Application of Fluorescent Molecules and Proteins to Biological Science 6. 振動分光I Vibrational Spectroscopy I 分子振動のエネルギー準位と波動関数に関する基本的な概念 Basic Concepts of Energy Levels and Wave Functions of Molecular Vibrations 7. 振動分光II Vibrational Spectroscopy I 赤外吸収とラマン散乱の理論と応用 Principles and Applications of IR and Raman Spectroscopy 8. 中間試験・円偏光二色性 Midterm Examination, Circular Dichroism 旋光分散・円偏光二色性を用いた生体分子の構造研究 Optical Rotatory Dispersion, Structural Analysis of Biomolecules Using Circular Dichroism

	9. X線結晶構造解析I X-Ray Crystallography I 結晶構造の分類、ミラー指数、ブラッグの法則、X線回折パターンによる結晶構造解析の基礎 Classification of Crystal Structures, Miller Indices, Bragg's Law, Fundamentals of Crystal Structure Analysis Using X-Ray Diffraction Pattern 10. X線結晶構造解析II X-Ray Crystallography II 粉末および単結晶X線回折の応用 Application of Powder and Single Crystal X-Ray Diffraction, Structure and Properties of Inorganic Compounds 11. 磁気共鳴I NMR I 電子の軌道角運動量とスピン、核のスピンに起因する磁気双極子モーメント、遮蔽定数、化学シフト Magnetic Moments Arising from Electron Orbital Motion, Electron Spin, and Nuclear Spin, Shielding Constant, Chemical Shift 12. 磁気共鳴II NMR II スピン-スピン結合に伴うNMRシグナルの分裂、核オーバーハウザー効果のメカニズム Splitting of NMR Peaks Arising from Spin-Spin Coupling, Mechanism of Nuclear Overhauser Effect 13. 磁気共鳴III NMR III, ESR NMRによる生体分子の構造解析、ESRの原理と応用 Investigation of Biomolecular Structures Using NMR, Basic Concepts of ESR 14. 分子間相互作用I Intermolecular Interactions I 双極子モーメント、イオン結合、分子分極率、誘起双極子モーメント Permanent Dipole Moment, Ionic Bond, Molecular Polarizability, Induced Dipole Moment 15. 分子間相互作用II Intermolecular Interactions II 水素結合、Van der Waals相互作用、Lennard-Jonesポテンシャル、疎水性相互作用 Hydrogen Bond, Van der Waals Interaction, Lennard-Jones Potential, Hydrophobic Interaction				
成績評価方法	中間試験（～30%）と定期試験（～60%）の成績、毎回のミニテスト（～10%）で評価する。 Students are evaluated on their points from the midterm examination (～30%), the term examination (～60%), and mini tests (～10%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
化学・生命科学系のための物理化学	R. Chang著、岩澤康裕 他訳	東京化学同人	2003		参考書
生体分子分光学入門	尾崎幸洋・岩橋秀夫	共立出版	1992		参考書
量子力学I、II	小出昭一郎	丸善	1990		参考書
物理化学 分子論的アプローチ（上）（下）	D. A. McQuarrie, J. D. Simon著、千原秀昭 他訳	東京化学同人	2000		参考書
授業時間外学習	参考書および授業中に配布されるミニテスト、プリントを用いて予習・復習を行うこと。 Students are required to prepare and review for each class using handouts and referenc				
その他					
備考	メールなどでアポイントを取ってから来訪のこと。 Make an advance appointment via e-mail or other means. MAIL: takakazu.nakabayashi.e7@tohoku.ac.jp TEL：795-6855				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	生化学 4
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	4 セメスター
曜日・講時	金曜4限
単位数	2単位
担当教員	井上 飛鳥
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA236J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	生化学 4 では、細胞における糖質を始めとする生体成分が細胞内のどのような小器官でどのようにして生合成され、またどのようにして代謝されるのかを学ぶ。さらに、これらの物質の代謝が互いにどのようにかかわっているのか、さらにこれらの物質の生体における役割について学ぶ。 Biochemistry is a molecular understanding of chemical processes in cells. In this class, This course explores how cells synthesize and break down carbohydrates and other biomolecules within their various organelles. Students will discover how these metabolic pathways interconnect and how these molecular interactions ultimately shape organism function and survival.
学習の到達目標	動植物における中間代謝の仕組みについて理解し、物質代謝によるエネルギー獲得の機序について説明できるようになる。また、この代謝の異常と病気との関連性についても理解する。 Upon completion of this course, students will be able to: -Compare and contrast intermediary metabolic pathways in plant and animal systems -Explain the molecular mechanisms by which organisms extract energy from nutrients -Analyze the interconnections between different metabolic pathways in living systems -Evaluate how metabolic disruptions contribute to the development of diseases -Apply knowledge of metabolic processes to understand pathological conditions
授業内容・方法と進度予定	1 代謝の概要～異化と同化～ Overview of metabolism – catabolism and anabolism 2 解糖 (I) Glycolysis (I) 3 解糖 (II) Glycolysis (II) 4 クエン酸サイクル Citric acid cycle 5 電子伝達系 Electron transport chain 6 酸化的リン酸化 Oxidative phosphorylation 7 グリコーゲン代謝と糖代謝の別経路 Glycogen metabolism and pentose phosphate pathway 8 エネルギー代謝 (I) Energy metabolism (I) 9 エネルギー代謝 (II) Energy metabolism (II) 10 光合成 Photosynthesis 11 脂肪酸代謝 Fatty acid metabolism 12 コレステロール代謝 Cholesterol metabolism 13 リポタンパク質 Lipoprotein 14 機能的脂質 Bioactive lipid 15 全体の復習 Summary of the course
成績評価方法	定期試験（80％）と平常点（20％）により評価する。 Evaluation is performed based on class performance including the final (80%) examination and the class performance (20%).

教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
コンパス生化学改訂第2版	前田正和・浅野真司	南江堂			教科書
Essential細胞生物学第5版	中村桂子・松原謙一	南江堂			教科書
MOLECULAR BIOLOGY OF THE CELL 第6版	Alexander Johnson, Julian Lewis他	Bruce Alberts			参考書
授業時間外学習					
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	薬理学 3				
対象学科・専攻	全学科共通				
科目区分	選択必修				
セメスター	4 セメスター				
曜日・講時	火曜1限				
単位数	2単位				
担当教員	佐々木 拓哉、五十嵐 敬幸				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YAL-PHA253J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	本講義では、薬物療法を考える上で不可欠な薬理作用と生体機能の関連を理解することを目的とする。循環器系、腎臓・泌尿器、生殖器、代謝系および悪性腫瘍に作用する薬物およびそれらの臨床応用を取りあげる。 Pharmacology is summarized in the interactions between medicines and biological functions. Students lean the clinical application, therapeutic and side effects of medicines through those biological actions. Pharmacology 3 focuses on medicines and its clinical application acting on cardiovascular system, kidney, urinary, genital organs. Pharmacology 3 also focused on therapeutics for metabolic diseases and cancer.				
学習の到達目標	薬物療法の基礎となる知識およびその考え方について理解し、さらに薬物が生体機能に及ぼす影響を理解する。それらをもとに、薬物による疾病の治療効果が現れる仕組みを理解する。副作用や遺伝的な疾患、臨床における薬物療法の問題点などの理解を通して、薬物作用機構を考えることができる。 Students understand the molecular basis in drug actions of therapeutics. In addition, students deepen their understanding of the pharmacological mechanisms underlying the main and side effects of medicines.				
授業内容・方法と進度予定	1. 循環器作用薬総論 Introduction of cardiovascular pharmacology 2. 循環器作用薬（1） Cardiovascular therapeutics (1) 3. 循環器作用薬（2） Cardiovascular therapeutics (2) 4. 循環器作用薬（3） Cardiovascular therapeutics (3) 5. 循環器作用薬（4） Cardiovascular therapeutics (4) 6. 心筋梗塞・脳梗塞治療薬 Coronary and cerebral thrombosis therapeutics 7. 中間試験および腎臓作用薬 Mid-term examination, and renal therapeutics 8. 泌尿器作用薬 Urinary organ therapeutics 9. 生殖器作用薬 Genital organ therapeutics 10. 代謝性疾患治療薬（1） Metabolic disease therapeutics (1) 11. 代謝性疾患治療薬（2） Metabolic disease therapeutics (2) 12. 皮膚・眼科治療薬 Eye and skin disease therapeutics 13. 抗がん薬（1） Anticancer therapeutics (1) 14. 抗がん薬（2） Anticancer therapeutics (2) 15. 薬害 Drug-induced suffering				
成績評価方法	中間試験（45%）、定期試験（45%）、平常点（10%）で評価する。 Mid-term examination (45%), examination (45%), class performance (10%) and so on.				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
みてわかる薬学 図解薬理学	鍋島俊隆・井上和秀	南山堂			教科書
新薬理学テキスト	佐藤進	廣川書店			参考書
New薬理学	田中千賀子・加藤隆一	南江堂			参考書
グッドマン・ギルマン薬理書	藤原元始	廣川書店			参考書

授業時間外学習	薬の標的となる器官の生理機能及びシラパスに記載されている疾患の病態について、あらかじめ予習しておく。教科書を用いて復習する。 Students are required to prepare knowledge of target organs for drugs and pathology related to content of the class using internet and books.
その他	
備考	

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	衛生化学 1
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	4 セメスター
曜日・講時	月曜2限
単位数	2単位
担当教員	松沢 厚、平田 祐介
実務・実践的授業	衛生化学 1
科目ナンバリング	YAL-PHA241J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	衛生化学は、人の健康の維持・増進と疾病予防のため、人にとって必要な栄養素の理解や、環境ストレス、化学物質、薬物など、広義な意味での様々なストレスから人を守る方策を考える研究領域であり、重点的な研究テーマは時代のニーズに合わせて変化する。本講義では、特に、栄養素の消化・吸収やエネルギー代謝、必須栄養素と健康との関係、栄養素や化学物質の体内動態、化学物質の毒性、化学物質の安全性評価について理解を深める。 Health Chemistry is the research field to understand the essential nutrients for human and to find the method by which protect human from various types of stress including environmental stress, chemicals, and drugs, leading to maintenance and increase of human health and prevention of human diseases. Therefore, the important theme is changed by the needs of the times. In this course, students can especially deepen their understanding of digestion and absorption of nutrients, energy metabolism, relationship between essential nutrients and human health, dynamics of nutrients and chemicals in internal body, toxicity of chemicals, safety evaluation method of chemicals.
学習の到達目標	1. 環境、化学物質、薬物などを原因とするストレスについて理解する。 2. 栄養素の消化・吸収やエネルギー代謝、必須栄養素と健康について理解する。 3. 化学物質の体内動態、毒性、安全性評価と規制について理解する。 1. Understanding of various types of stress caused by environment, chemicals, drugs, and so on. 2. Understanding of digestion and absorption of nutrients, energy metabolism, relationship between essential nutrients and human health. 3. Understanding of dynamics of nutrients and chemicals in internal body, toxicity and safety evaluation method of chemicals.
授業内容・方法と進度予定	1. 栄養素の消化・吸収（1） 三大栄養素である糖質・脂質・タンパク質について学習する。 D1-(3)-①-1,2,3 2. 栄養素の消化・吸収（2） 栄養素の消化・吸収の仕組みについて理解する。 D1-(3)-①-1,2,3 3. 栄養素の体内運搬 栄養素はどのようにして体内で運搬されるのか、糖質・脂質・タンパク質の体内運搬について学ぶ。 D1-(3)-①-1,2,3 4. 栄養素の貯蔵・利用・相互変換 三大栄養素の貯蔵と利用、相互変換、エネルギー代謝について学ぶ。 D1-(3)-①-1,2,3 5. ビタミン（1） 三大栄養素以外の栄養素として、水溶性ビタミンについて学習する。 D1-(3)-①-1,2,3 C6-(2)-⑥-1 6. ビタミン（2） 三大栄養素以外の栄養素として、脂溶性ビタミンについて学習する。 D1-(3)-①-1,2,3 C6-(2)-⑥-1 7. ミネラル 多量・微量ミネラルについて学習する。 D1-(3)-①-1,2,3 C6-(2)-⑦-1 8. 食物繊維・非栄養素 食物繊維および食物繊維以外の非栄養素について学習する。 D1-(3)-①-4 9. 栄養と健康・疾病（1） 栄養素の過不足やエネルギー代謝と疾病との関わり、食物摂取基準や食生活・食習慣の変化について理解する。 D1-(3)-①-5,6,7,8 10. 栄養と健康・疾病（2） 健康増進・疾病予防と食品成分・栄養との関わりを理解し、健康食品や特定保健用食品について学ぶ。 D1-(3)-①-5,6,7,8 11. 化学物質の代謝 化学物質や薬物の代謝について理解を深める。 D2-(1)-①-1 12. 化学物質の毒性（1） 化学物質や薬物の毒性によって誘導される、発がんのメカニズムについて理解する。 C6-(7)-②-1 C6-(7)-③-1,2 D2-(1)-③-1,2,3 13. 化学物質の毒性（2） 化学物質や薬物の毒性によって誘導される、組織障害のメカニズムについて理解する。 D2-(1)-①-2,3,4 E1-(4)-1,2,3 14. 化学物質の毒性（3） ヒトの健康に影響を及ぼす無機・有機物質や内分泌かく乱化学物質などについて理解し、中毒やその処置、薬物乱用について学ぶ。 D2-(1)-①-3,4,5,6,7 15. 化学物質の安全性評価と規制 化学物質の安全性評価、および規制基準と法律について学習する。 D2-(1)-②-1,2,3,4,5 1. Digestion and absorption of nutrients (1) Students learn the three major nutrients such as carbohydrates, lipids, and proteins. D1-(3)-①-1,2,3 2. Digestion and absorption of nutrients (2) Students understand the mechanisms of digestion and absorption of nutrients. D1-(3)-①-1,2,3 3. Delivery systems of nutrients Understanding of delivery systems of the three major nutrients. D1-(3)-①-1,2,3

	4. Storage, utilization, and interconversion of nutrients Understanding of storage, utilization, and interconversion of the three major nutrients, and energy metabolism. D1-(3)-①-1,2,3 5. Vitamins (1) Students learn water-soluble vitamins as important nutrients except for the three major nutrients. D1-(3)-①-1,2,3 C6-(2)-⑥-1 6. Vitamins (2) Students learn fat-soluble vitamins as important nutrients except for the three major nutrients. D1-(3)-①-1,2,3 C6-(2)-⑥-1 7. Minerals Students learn minerals required in trace or large amounts. D1-(3)-①-1,2,3 C6-(2)-⑦-1 8. Dietary fibers and non-nutrients Students learn dietary fibers and non-nutrients. D1-(3)-①-4 9. Effect of nutrients on human health and diseases (1) Students understand the relationship of human diseases with deficiency and excess of nutrients or energy metabolism, and the change of dietary reference intakes, dietary life, and dietary habits. D1-(3)-①-5,6,7,8 10. Effect of nutrients on human health and diseases (2) Students understand the relationship of food ingredient and nutrients with increase of human health and prevention of human diseases, and learn health food and food for specified health uses. D1-(3)-①-5,6,7,8 11. Metabolism of chemicals Students deepen their understanding of metabolism of chemicals and drugs. D2-(1)-①-1 12. Toxicity of chemicals (1) Understanding of the mechanisms of carcinogenesis induced by chemicals and drugs. C6-(7)-②-1 C6-(7)-③-1,2 D2-(1)-③-1,2,3 13. Toxicity of chemicals (2) Understanding of the mechanisms of tissue damages induced by chemicals and drugs. D2-(1)-①-2,3,4 E1-(4)-1,2,3 14. Toxicity of chemicals (3) Students understand the effect of endocrine disruptors and inorganic or organic substance on human health, and learn their toxicity, methods of detoxification, and drug abuse. D2-(1)-①-3,4,5,6,7 15. Safety evaluation and restriction of chemicals Understanding of safety evaluation, restriction, and toxicity testing methods of chemicals. D2-(1)-②-1,2,3,4,5				
成績評価方法	筆記試験（75%）と平常点（25%）を基に評価する。 Students are evaluated on the final examination (75%) and the class performance (25%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
衛生薬学 -健康と環境- 第7版	姫野誠一郎	丸善	2025		教科書
授業時間外学習	到達目標や授業内容に応じた予習・復習が求められる。				
その他	・講義内容のほとんどが薬剤師国家試験出題基準に含まれる。				
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	薬剤学 2
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	4 セメスター
曜日・講時	木曜1限
単位数	2単位
担当教員	秋田 英万、田中 浩揮
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA262J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	薬物が治療効果を発揮するには標的組織に到達する必要がある。新薬の分子設計のみならず、臨床薬物療法における投与設計においても薬物の体内動態を理解し、適切な投与量と投与間隔を知ることは非常に重要である。薬剤学 2 では、薬剤学 1 で講義した基礎的内容を踏まえて、特に、ヒトにおける薬物の体内動態の変動因子を理解すると共に、投与設計理論を理解することを目的とする。講義の理解度を確認するため、毎回の授業で演習を行う。 The purpose of this course is to apply the physical pharmacy and basic pharmacokinetics given by Pharmaceutics 1 for the design of dosage regimen in human. This course will help students understand pharmacokinetic models, moment analysis, mechanisms and kinetics of drug-drug interaction, various factors affecting pathological changes in pharmacokinetics and individual differences, and therapeutic drug monitoring (TDM). Small test will be given in each lecture to evaluate the achievement of understandings.
学習の到達目標	・コンパートメント理論を理解し、説明できるようになる。 ・薬物速度論を基礎とした体内動態を理解し、薬物相互作用等を説明できるようになる。 ・投与設計の原理を理解し、投与設計の基礎を行えるようになる。 ・TDM及びモーメント解析について説明できるようになる。 Upon completion of this class, a student should be able to: ・Explain the concept of pharmacokinetic models such as one-compartment model and physiologically based pharmacokinetic model ・Explain the mechanisms and kinetics of drug-drug interactions ・Explain the principle of clinical dosage regimen and apply for selecting a route of drug administration and determining the dose and frequency of administration. ・Explain moment analysis and therapeutic drug monitoring (TDM)
授業内容・方法と進度予定	クラスコード：kwl5cnj 1 秋田 コンパートメント理論の概論と基礎 2 秋田 コンパートメント理論の応用 3 秋田 薬物投与設計理論(1) 4 秋田 薬物投与設計理論(2) 5 秋田 モーメント解析 6 田中 ポピュレーション・ファーマコキネティックス 7 田中 コンパートメント理論の演習(1) 8 秋田、田中 コンパートメント理論の演習(2) 9 秋田 生理学的薬物速度論 10 秋田 クリアランス理論 11 秋田 非線形速度論 12 田中 体内動態の変動要因 13 田中 スペシャルポピュレーション 14 秋田 薬物相互作用の速度論と機構論 (1) 15 秋田 薬物相互作用の速度論と機構論 (2) 1 Akita Compartment models-1 2 Akita Compartment models-2 3 Akita Design of dosage regimen-1 4 Akita Design of dosage regimen-2 5 Akita Moment analysis 6 Tanaka Population pharmacokinetics 7 Tanaka Practice: PK models-1 8 Akita Tanaka Practice: PK models-2 9 Akita Physiologically based pharmaco- kinetic models 10 Akita Clearance theory 11 Akita Nonlinear pharmacokinetics

	12 Tanaka Pathological changes and inter-individual differences 13 Tanaka Special population 14 Akita Drug-drug interaction-1 15 Akita Drug-drug interaction-2				
成績評価方法	演習(10%)及び筆記試験の成績(90%)から、総合的に評価する。 Students are evaluated on their points from all the small tests (10%), and the midterm and regular examinations (90%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
パートナー薬剤学 改訂第4版	原島秀吉、伊藤智夫、寺田勝英、伊藤清美 編集	南江堂	2022	ISBN978-4-524-40387-5	教科書
			2009		
授業時間外学習	授業前には、教科書及び参考図書を用いて授業内容の予備知識を事前に身につける。授業後は、演習課題に取り組み知識・技能を定着させる。 Getting basic knowledge on each topic using the text book and references above as a pre-study and Trying several practice problems as a review				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	医薬品化学 1
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	5 セメスター
曜日・講時	木曜2限
単位数	1単位
担当教員	岩淵 好治、長澤 翔太
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA228J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	医薬品の多くは有機化合物であり、薬理活性はその有機化合物としての薬の化学構造に依存する。本講義では薬と標的分子、さらには両者の相互作用に基づき発現する薬理活性について、有機化学的視点から理解を深める。 Most drugs are organic compounds, and their pharmacological activity depends on the chemical structure of the drug as an organic compound. In this lecture, students will deepen their understanding of drugs and target molecules, as well as pharmacological activities based on the interaction between the two, from the viewpoint of organic chemistry.
学習の到達目標	・創薬の概要を説明できるようになる。 ・化学構造に基づいて薬理活性を考察・理解できるようになる。 ・薬物動態を有機化学視点から説明できるようになる。 ・ Students can provide an overview of drug discovery. ・ Students can consider and understand pharmacological activity based on chemical structures. ・ Students Students can explain pharmacokinetics from the viewpoint of organic chemistry.
授業内容・方法と進度予定	岩淵 好治（薬）、長澤 翔太（薬）、宮田 和彦（非） Yoshiharu Iwabuchi, Shota Nagasawa, Kazuhiko Miyata 1. 創薬化学的思考法（岩淵・長澤：C4-(3)-①-1, C4-(3)-②-1） Drug Discovery Chemistry Thinking Process よく知られた生体分子や有機化合物の化学構造と機能の関係を、有機化学を使って学習する。 Students will learn the relationship between chemical structure and function of well-known biomolecules and organic compounds using organic chemistry. 2. 創薬化学の基礎（岩淵・長澤：C4-(3)-①-1, C4-(3)-②-1） Basics of Drug Discovery Chemistry 創薬の概要を学ぶ。様々な学問の協働があつて初めて創薬が実現することを理解するとともに、これらの周辺学問を素養として創薬過程を俯瞰し、創薬化学の立ち位置を把握する。 Learn the overview of drug discovery. Students will understand that drug discovery is realized through the collaboration of various disciplines, and will gain a bird's eye view of the drug discovery process and grasp the position of drug discovery chemistry based on the knowledge of these peripheral disciplines. 3. 化学構造と薬理活性1（岩淵・長澤：C4-(3)-①-1, C4-(3)-②-1） Chemical Structure and Pharmacological Activity (1) 創薬化学の理論的背景として、薬物と標的分子の相互作用の有機化学的および物理化学的原理を学ぶ。 Students will learn the organic and physicochemical principles of drug-target molecule interactions as a theoretical background for drug discovery. 4. 化学構造と薬理活性2（岩淵・長澤：C4-(3)-①-1, C4-(3)-②-1） Chemical Structure and Pharmacological Activity (1) 薬物と標的分子の相互作用における化合物の三次元構造の重要性について学習する。 Students will learn about the importance of the three-dimensional structure of compounds in drug-target molecule interactions. 5. タンパク質の有機化学（岩淵・長澤：C4-(1)-①-1,2, C6-(2)-④-1） Organic Chemistry of Proteins 薬の標的分子であるタンパク質の基本的な構造や性質を、有機化学に基づいて理解する。さらに、タンパク質の構造的な柔軟性について考察・理解する。 Students will understand the basic structure and properties of proteins, the target molecules of drugs, based on organic chemistry. In addition, the structural flexibility of proteins will be discussed and understood. 6. 薬物動態の有機化学（岩淵・長澤：C4-(3)-②-2） Organic Chemistry of Pharmacokinetics

	薬物動態を薬の化学構造に基づき有機化学的視点から学習する。さらに、構造変換によっていかにして薬の体内動態を改善するかを考察する。 Students will study pharmacokinetics from an organic chemistry perspective based on the chemical structure of drugs. Furthermore, they will consider how structural transformation can improve the pharmacokinetics of drugs. 7. 知的財産としての薬（宮田：B-(2)-②-1, B-(3)-②-3, E5-(2)-③-1, G-(2)-1,3) Drugs as Intellectual Property 知的財産兼と特許制度の意義を学ぶ。 Students will learn Intellectual property rights and the significance of the patent system 8. まとめと試験（岩淵・長澤） Summary and Examination				
成績評価方法	筆記試験(80%)と平常点(20%)により評価する。 Evaluation is performed comprehensively based on the class performance (20%) and the final examination (80%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
有機医薬分子論 2.0	周東 智 編著	京都廣川書店	2023	9784910844084	教科書
ダンラップ・ヒューリン創薬化学	N. K. Dunlap、D. M. Huryn 著、長野 哲雄 監訳	東京化学同人	2020	9784807909933	参考書
ベーシック薬学教科書シリーズ 6 創薬科学・医薬化学（第2版）	橘高 敦史 編	化学同人	2022	9784759823325	参考書
創薬科学 医薬品の discoveryと development	長 秀連 著	南山堂	2012	9784525730116	参考書
創薬 20の事例にみるその科学と研究開発戦略	山崎 恒義、堀江 透 編	丸善	2008	9784621080559	参考書
最新創薬化学 上下巻 探索研究から開発まで（改訂第2版）	C. G. Wermuth 編著 長瀬 博 監訳	テクノミック	2006	9784860260408	参考書
授業時間外学習	教科書を予習して授業に臨むこと。興味をもった医薬品について自分自身で積極的に創薬開発の経緯を調べること。				
その他					
備考	E-mailあるいはGoogle Classroomから随時質問を受け付ける。 Make an advance appointment via e-mail or other means. E-mail: y-iwabuchi@tohoku.ac.jp E-mail: shota.nagasawa.d8@tohoku.ac.jp				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	有機反応化学
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	5セメスター
曜日・講時	月曜2限
単位数	2単位
担当教員	吉戒 直彦、重野 真徳、金本 和也
実務・実践的授業	生理活性を示す化合物には、窒素、酸素、およびイオウ原子を構成原子として含む化合物が数多く存在する。本講義では、これらの化合物の化学的性質や合成方法など、基本的性質を解説すると共に、医薬品としての応用に関する基礎的知識を学ぶ。あわせて、これらを合成するのに必要な有機金属、ブレンステッド塩基、ラジカル化学について学ぶ。
科目ナンバリング	YAL-PHA229J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	
授業の目的・概要及び達成方法等	本講義では、これまで「有機化学」の講義で主に取り上げられてきた限られた元素（酸素、窒素、ハロゲン等）の化学を補完するものとして、主に有機ヘテロ元素化合物と有機金属化合物の化学について学ぶ。前半では、生理活性化合物の構成要素として、また医薬品合成のための反応剤や中間体としても広く利用される有機ヘテロ元素化合物（イオウ、リン、ケイ素等）について、その性質、合成、反応を学ぶ。また、関連するブレンステッド塩基やラジカル反応の反応化学についても学ぶ。後半では、医薬品合成において重要な役割を果たしている有機遷移金属化合物について、構造、結合、反応性、および有機合成触媒としての働きを学ぶ。 This course complements the chemistry of the limited elements (such as oxygen, nitrogen, and halogens) primarily covered in previous “Organic Chemistry” courses by focusing on the chemistry of organoheteroatom compounds and organometallic compounds. In the first half, students will learn about the properties, synthesis, and reactions of organoheteroatom compounds (such as sulfur, phosphorus, and silicon), which are widely used as components of bioactive molecules as well as reagents and intermediates for pharmaceutical synthesis. The lecture will also cover the reaction chemistry of related Brønsted bases and radicals. In the second half, students will explore the structure, reactivity, and catalytic roles of organotransition metal compounds, which play a crucial role in pharmaceutical synthesis.
学習の到達目標	・有機ヘテロ元素化合物の性質、合成、および反応性について説明できるようになる。 ・ブレンステッド塩基の性質、反応性、および利用法について説明できるようになる。 ・有機遷移金属化合物の基本的な構造、結合、反応性、および触媒としての働きについて説明できるようになる。 After successfully completing this course, students will be able to: • Explain the properties, synthesis, and reactivity of organoheteroatom compounds. • Explain the properties, reactivity, and applications of Brønsted bases. • Explain the structure, bonding, reactivity, and catalytic applications of organometallic compounds.
授業内容・方法と進度予定	第1回 担当:重野 有機ヘテロ元素化学概論 有機ヘテロ元素化学の概略を理解する。C1-(1)-①-1,2,3 C1-(3)-①-5,7 C3-(3)-①-1 第2回 担当:重野 炭素－ヘテロ元素結合 炭素－イオウ結合、炭素－リン結合の性質を理解する。C1-(1)-①-1,2,3 C4-(2)-①-1 第3回 担当:重野 有機イオウ化合物の合成 有機イオウ化合物の合成法について理解する。C3-(3)-⑥-1 C4-(2)-①-1 第4回 担当:重野 有機イオウ化合物の反応1 有機イオウ化合物の反応について理解する。C3-(3)-⑥-1 C4-(2)-①-1 第5回 担当:重野 有機イオウ化合物の反応2 有機イオウ化合物の反応について理解する。C3-(3)-⑥-1 C4-(2)-①-1 第6回 担当:重野 有機ケイ素化合物の反応 有機ケイ素化合物の反応について理解する。C3-(3)-⑥-1 C4-(2)-①-1 第7回 担当:重野 ブレンステッド塩基の反応 ブレンステッド塩基を用いた脱プロトン化修飾反応について理解する。C3-(3)-⑥-1 C4-(2)-①-1 第8回 担当:重野 前半部のまとめと中間試験 有機ヘテロ元素化学の理解を整理する。 第9回 担当:吉戒、金本 イントロ・遷移金属錯体の構造と結合1 有機遷移金属化学の重要性、遷移金属錯体の構造と結合を理解する。C1-(1)-①-1,2 C1-(3)-①-5,7 C3-(5)-①-1,4,5 第10回 担当:吉戒、金本 遷移金属錯体の構造と結合2 遷移金属錯体の構造と結合を理解する。C1-(1)-①-1,2 C1-(2)-④-4 C1-(3)-①-7 C3-(1)-①-5,6 第11回 担当:吉戒、金本 遷移金属錯体の素反応1 遷移金属錯体の重要な素反応とその機構を理解する。C2-(2)-②-1 C3-(5)-①-4 第12回 担当:吉戒、金本 遷移金属錯体の素反応2 遷移金属錯体の重要な素反応とその機構を理解する。C2-(2)-②-1 C3-(5)-①-4 第13回 担当:吉戒、金本 遷移金属錯体を触媒とする有機合成1 遷移金属錯体を触媒とする有機合成反応の原理と実例を理解する。C3-(5)-①-4 第14回 担当:吉戒、金本 遷移金属錯体を触媒とする有機合成2 遷移金属錯体を触媒とする有機合成反応の原理と実例を理解する。C3-(5)-①-4 第15回 担当:吉戒、金本 遷移金属錯体を触媒とする有機合成3 遷移金属触媒反応の予測と反応機構の解釈について理解する。C1-(3)-①-5,7 C2-(2)-②-1 Term 1. Lecturer: Shigeno. Theme/Contents: Introduction to heteroatom chemistry. Outline of organoheteroatom chemistry. Term 2. Lecturer: Shigeno. Theme/Contents: Carbon-heteroatom bond. Nature of carbon-heteroatom bonds.

	Term 3. Lecturer: Shigeno. Theme/Contents: Synthesis of organosulfur compounds. Synthesis of organosulfur compounds. Term 4. Lecturer: Shigeno. Theme/Contents: Reaction of organosulfur compounds 1. Transformation of organosulfur compounds. Term 5. Lecturer: Shigeno. Theme/Contents: Reaction of organosulfur compounds 2. Synthetic reactions using organosulfur compounds. Term 6. Lecturer: Shigeno. Theme/Contents: Reaction of organosilicon compounds. Synthetic reactions using organosilicon compounds. Term 7. Lecturer: Shigeno. Theme/Contents: Reaction of Brønsted base. Transformation of deprotonative functionalizations. Term 8. Lecturer: Shigeno. Theme/Contents: Summary and middle examination. Summary of organoheteroatom chemistry. Term 9. Lecturer: Yoshikai, Kanemoto. Theme/Contents: Introduction/structure & bonding 1. Importance of organotransition metal chemistry/structure and bonding of transition metal complexes. Term 10. Lecturer: Yoshikai, Kanemoto. Theme/Contents: Structure & bonding 2. Structure and bonding of transition metal complexes. Term 11. Lecturer: Yoshikai, Kanemoto. Theme/Contents: Elementary reactions 1. Elementary reactions of transition metal complexes and their mechanisms. Term 12. Lecturer: Yoshikai, Kanemoto. Theme/Contents: Elementary reactions 2. Elementary reactions of transition metal complexes and their mechanisms. Term 13. Lecturer: Yoshikai, Kanemoto. Theme/Contents: Metal-catalyzed organic reactions 1. Principles and applications of transition metal-catalyzed organic reactions. Term 14. Lecturer: Yoshikai, Kanemoto. Theme/Contents: Metal-catalyzed organic reactions 2. Principles and applications of transition metal-catalyzed organic reactions. Term 15. Lecturer: Yoshikai, Kanemoto. Theme/Contents: Metal-catalyzed organic reactions 3. Prediction and mechanistic interpretation of transition metal-catalyzed organic reactions.				
成績評価方法	中間試験(40%)、期末試験(40%)、平常点(20%) 。				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習					
その他		メールなどでアポイントメントを取ってから来訪のこと。 E-MAIL:naohiko.yoshikai.c5@tohoku.ac.jp（吉戒教授）, masanori.shigeno.e5@tohoku.ac.jp（重野准教授）			
備考					

1 単位の授業科目は、4 5 時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1 単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については1 5 ～3 0 時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）3 0 ～1 5 時間、「実験、実習及び実技」については3 0 ～4 5 時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）1 5 ～0 時間です。

科目名	分析化学 3				
対象学科・専攻	全学科共通				
科目区分	選択必修				
セメスター	5 セメスター				
曜日・講時	金曜1限				
単位数	2単位				
担当教員	大江 知行				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YAL-PHA213J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	生体内の薬物の質的、量的変動を的確に把握することは、医薬品の有効性と安全性の確保や体内動態解析を含めた創薬研究並びに薬物の適正使用においてきわめて重要である。一方、病態時に挙動の変化するタンパク質やペプチドなどの生体分子の解析は、創薬研究のみならず生命科学研究においても不可欠となる。本講では、こうした目的に用いられる各種高分離並びに高感度分析法の原理と実際を理解することを目的とする。 Drug analyses for ADME (absorption, distribution, metabolism, and excretion) research are essential to keep the safety and proper use of drugs. Protein analyses in biomarker discovery are also essential for drug discovery and diagnosis. This course covers recent practical strategies for advanced separation technologies and highly sensitive analytical technologies for above purposes.				
学習の到達目標	創薬科学研究や生命科学研究並びに臨床研究で用いられる代表的な分析技術の原理を説明でき、目的に即した生体試料の前処理並びに取り扱いができる。また、質量分析法を用いる生体分子の定量と定性の基礎を理解し、生体分子解析への応用例について説明できる。 Better understanding of recent analytical approaches in drug research, basic research, and clinical research to make it possible to explain practical analytical strategies for biomolecules including handling/clean-up of biological samples, qualitative/quantitative use of chromatography/mass spectrometry.				
授業内容・方法と進度予定	1. 臨床分析化学概論 Introduction: clinical analytical chemistry C2-(6) 2. 生体試料の取り扱い Handling of biological specimens C2-(6)-①-1 3. 分析データの信頼性 Reliable analytical data C2-(1)-①-2,3; C2-(6)-①-2 4. 試料の前処理 Clean-up for biological specimens C2-(6)-①-1 5. 高速液体クロマトグラフィーⅠ High performance liquid chromatographyⅠ C2-(5)-①-1,3,5; C2-(6)-①-1 6. 高速液体クロマトグラフィーⅡ High performance liquid chromatographyⅡ C2-(5)-①-1,3,5; C2-(6)-①-1 7. アフィニティークロマトグラフィー Affinity chromatography C2-(5)-①-1 8. 電気泳動法Ⅰ ElectrophoresisⅠ C2-(5)-②-1; C2-(6)-②-3 9. 電気泳動法Ⅱ ElectrophoresisⅡ C2-(5)-②-1 10. 質量分析法Ⅰ Mass spectrometryⅠ (advanced) C2-(4)-③-1; C2-(5)-①-5; C2-(6)-②-1 11. 質量分析法Ⅱ Mass spectrometryⅡ (advanced) C2-(4)-③-1; C2-(5)-①-5; C2-(6)-②-1 12. タンパク質解析法Ⅰ ProteomicsⅠ C2-(4)-③-1; C6-(2)-④-1 13. タンパク質解析法Ⅱ ProteomicsⅡ C2-(4)-③-1; C6-(2)-④-1 14. 免疫測定法Ⅰ ImmunoassayⅠ C2-(6)-②-2,3 15. 免疫測定法Ⅱ ImmunoassayⅡ C2-(6)-②-2,3				
成績評価方法	筆記試験を基に評価する（100%）。 Based on the written exam				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
薬学生のための臨床化学改訂第3版	後藤順一、片山善章	南江堂	2010		参考書
パートナー分析化学Ⅰ改訂第4版	萩中 淳・加藤くみ子	南江堂	2021		参考書
パートナー分析化学Ⅱ改訂第4版	萩中 淳・加藤くみ子	南江堂	2021		参考書
イメージから学ぶ分光分析法とクロマトグラフィー～基礎原理から定量計算まで	定金豊	京都廣川書店	2009		参考書

授業時間外学習					
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	物理化学 3
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	5 セメスター
曜日・講時	金曜2限
単位数	2単位
担当教員	金野 智浩、能崎 優太
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA216J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	本授業科目では、第2セメスターおよび第3セメスターで修得した授業科目「化学B」および「物理化学2」の理解を基礎として、生体における物理化学現象や医薬関連材料などを理解することを目的とする。本授業科目では、当該領域における最先端の研究動向を随時紹介する。 The purpose of this course is to learn polymeric biomaterials containing polymeric aggregates and micelles, colloids, hydrogels, thin films, liposomes, emulsions, microspheres and microcapsules, rheology, and powders.
学習の到達目標	コロイドや高分子材料の特徴とそれらを用いた分子集合体、ハイドロゲルの利用、各種の分子膜の調製方法とその特徴、およびこれらの医薬・製剤学への応用などについて基本原理とともに最新の研究動向を理解する。 This course is designated to help students understand the basics and applications of colloid biomaterials, polymer biomaterials for pharmaceutical sciences and engineering.
授業内容・方法と進度予定	1. 凝縮系の熱力学 Thermodynamics of condensed system 凝縮系を理解するために必要となる熱力学について概説する。 コアカリ：C1-(2)-②-2, 5, 6, 7 C1-(2)-④-2 2. 分散系とコロイド1 Dispersed system and Colloids (1) 分散系としてのコロイド材料の具体例とその特徴、サイズ評価法、および製剤材料としての重要性について理解する。 コアカリ：E5-(1)-①-2 E5-(1)-③-2 E5-(1)-④-3 3. 分散系とコロイド2 Dispersed system and Colloids (2) コロイド材料の安定性と分離現象について理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-3 E5-(1)-④-3 4. 界面活性剤1 Detergents 1 各種界面活性剤の化学構造の特徴と水溶液中における物理化学的性質について理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-1 E5-(1)-③-4 5. 界面活性剤2 Detergents 2 界面活性剤の分子集合体（ミセル）形成とその熱力学および製剤材料としての利用について理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-4 6. ハイドロゲル1 Polymers and hydrogels 1 高分子材料の合成方法および特性について学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-①-2 7. ハイドロゲル2 Polymers and hydrogels 2 高分子材料を要素としたハイドロゲルの特徴について学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-①-2 8. ハイドロゲル3 Polymers and hydrogels 3 ハイドロゲルの製剤材料としての利用について学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-①-2 9. レオロジー1 Rheology 1 物質の動的粘弾性など力学的特性について学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-②-1 10. レオロジー2 Rheology 2 レオロジーの製剤への応用について学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-②-1

	1 1. 粉体 Powders 粉体の形状と粒度分布、それらの評価方法、および製剤への利用について学ぶ。 コアカリ：E5-(1)-①-1 1 2. 分子薄膜1 Thin films 1 単分子膜や二分子膜の調製方法、構造および物性の特徴、その利用について理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-1 1 3. 分子薄膜2 Thin films 2 ラングミュアー・プロジェクト膜、構造および物性の特徴、その利用について理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-1 1 4. リポソーム・エマルション Liposomes and emulsions リポソームおよびエマルションの調製方法、種類および特徴、製剤への利用などについて理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-2 1 5. ミクロカプセル・ミクロスフェア Microsphere and microcapsule ミクロカプセルおよびミクロスフェアの調製方法、種類および特徴、製剤への利用などについて理解する。 コアカリ：E5-(1)-③-2				
成績評価方法	定期試験（80％程度）と平常点（20％程度）に基づいて評価する。 Students are evaluated on the small tests (20%) and final test (80%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
ベーシック薬学教科書シリーズ 物理化学（第2版）	石田寿昌	化学同人	2018	978-4-7598-1628-0	参考書
バイオマテリアルサイエンス 第2版	山岡哲二，大矢裕一，中野貴由，石原一彦	東京化学同人	2018	978-4-8079-0906-3	参考書
授業時間外学習	参考書および授業中に配布されるプリント等を用いて予習・復習を行うこと。 Students are required to read the textbook for the next class.				
その他					
備考					

1 単位の授業科目は、4 5 時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1 単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については1 5 ～3 0 時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）3 0 ～1 5 時間、「実験、実習及び実技」については3 0 ～4 5 時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）1 5 ～0 時間です。

科目名	薬理学 4
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	選択必修
セメスター	5 セメスター
曜日・講時	月曜1限
単位数	2単位
担当教員	平塚 真弘、瀬川 良佑
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA254J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	薬理学は生体におよぼす薬物の影響、すなわち薬理作用を研究し、薬がなぜ効くのかを探究する学問である。また、薬理作用を基に生体の機能を研究する学問でもある。本講義では、薬物治療を考える上で不可欠な薬理作用と生体機能との関連を理解することを目的とする。薬理学1、薬理学2および薬理学3の内容に続けて、薬理学4では、内分泌系、血液・造血器系、炎症・免疫系に作用する薬物について理解する。また、感染症の治療に用いられる薬物（抗生物質、化学療法薬、消毒薬、抗ウイルス薬）について理解することを目的とする。 Pharmacology is a discipline which explores an interaction between drugs and a human body. It also explores the mechanism of a wide variety of human body functions through the analysis of drug action. The main objective of this course is to better understand an interaction between drugs and a human body which is great necessary for considering the actions, adverse effects and contraindication for any given drug. In this Pharmacology 4, students learn about the physiological/pathophysiological roles of various hormones, blood, inflammation and immuno-system and understand the mechanism of the actions, adverse effects and contraindication for related drugs. Students also learn about the classification, morphology and structure of pathogenic microbe and understand the mechanism of the actions, adverse effects and contraindication for several agents to treat infectious diseases such as antibiotics, synthetic antimicrobial agents, anti-tuberculosis drugs, antifungals and antivirals.
学習の到達目標	薬物療法の基礎となる知識およびその考え方について理解する。また、内分泌系、血液・造血器系、炎症・免疫系に作用する薬物について理解し、薬物による疾病の治療効果が現れる仕組みを理解する。さらに、病原体と感染症について理解し、それらに対する治療薬について説明でき、その薬物作用機構を考えることができる。 The purpose of this course is to help students learn the basic knowledge and the point of view of the pharmacotherapy. Also, students understand the mechanism of actions and adverse effects of drugs that act on endocrine, blood, hemotogenesis and inflammation/immuno-system. Students also understand the pathogenic microbe and infection and develop the ability to consider and to explain the mechanism of agents to treat infectious diseases.
授業内容・方法と進度予定	- ホルモンと薬物（1） Hormone and drugs (1) SBOs: C4-(3)-④-6, C7-(2)-②-1, C7-(2)-⑦-1,2, E2-(5)-②-4,5 - ホルモンと薬物（2） Hormone and drugs (2) SBOs: C4-(3)-⑤-3, C7-(2)-⑩-1, E2-(3)-③-7, E2-(5)-②-2,3 - ホルモンと薬物（3） Hormone and drugs (3) SBOs: C4-(3)-④-6, C7-(2)-⑥-1 - 抗炎症薬（1） Anti-inflammatory drugs (1) SBOs: C6-(2)-①-1, C7-(2)-③-1, C7-(2)-⑧-1, C8-(2)-①-1, E2-(2)-①-1,2,3, E2-(2)-②-3 - 抗炎症薬（2） Anti-inflammatory drugs (2) SBOs: C4-(3)-④-2, E2-(2)-①-1,2,3, E2-(2)-④-1, C8-(2)-①-4, C8-(2)-①-5, E2-(2)-②-2 - 血液および造血器作用薬（1） Hematology and drugs (1) SBOs: C7-(2)-⑨-1, E2-(3)-②-3,4,5 - 血液および造血器作用薬（2） Hematology and drugs (2) SBOs: C7-(2)-⑨-1, E2-(3)-②-2,4,5 - 血液および造血器作用薬（3）と中間試験 Hematology and drugs (3) and midterm exam SBOs: C7-(2)-⑨-1, E2-(3)-②-1 - 感染症治療薬（1） Treatment of infectious diseases (1) SBOs: C8-(2)-②-1, C8-(2)-③-1, C8-(4)-①-1,2 - 感染症治療薬（2） Treatment of infectious diseases (2) SBOs: C8-(3)-②-1,2,3,4,5,6, C8-(4)-②-3,4,5,6,7 - 感染症治療薬（3） Treatment of infectious diseases (3) SBOs: C8-(3)-②-1,2,3,4,5,6, C8-(2)-⑤-1,2, E2-(7)-①-1,2, E2-(7)-②-1, E2-(7)-③-1 - 感染症治療薬（4） Treatment of infectious diseases (4) SBOs: C4-(3)-④-5, E2-(7)-⑩-1 - 感染症治療薬（5） Treatment of infectious diseases (5) SBOs: C4-(3)-④-6 - 感染症治療薬（6） Treatment of infectious diseases (6) SBOs: C4-(3)-④-3, C4-(3)-④-4, C8-(3)-④-1,2, C8-(4)-②-8,9, E2-(7)-⑤-1,2

	1 5. 感染症治療薬（7） Treatment of infectious diseases (7) SBOs: C4-(3)-④-1, C8-(2)-③-1, C8-(3)-③-1, C8-(4)-②-1,2, E2-(7)-④-1,2,3,4,5				
成績評価方法	中間試験(50%) と期末試験（50％）によって評価する。 Students are evaluated on the midterm (50%) and final (50%) examination.				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
みてわかる薬学 図解 薬理学	鍋島俊隆・井上和秀	南山堂			教科書
新薬理学テキスト	佐藤進	廣川書店			参考書
新薬理学入門	柳澤輝行	南山堂			参考書
グッドマン・ギルマン薬理書	藤原元始	廣川書店			参考書
シンプル微生物学	東 匡伸・小熊恵二	南江堂			参考書
New薬理学	田中千賀子・加藤隆一	南江堂			参考書
授業時間外学習	薬の標的となる器官の生理機能及びシラバスに記載されている疾患の病態について、あらかじめ予習しておく。教科書を用いて復習する。 Students are required to prepare knowledge of target organs for drugs and pathology related to content of the class using internet and books.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	環境衛生学				
対象学科・専攻	全学科共通				
科目区分	選択必修				
セメスター	5セメスター				
曜日・講時	木曜1限				
単位数	2単位				
担当教員	斎藤 芳郎、外山 喬士				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YAL-PHA242J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	我々を取り巻く環境中には様々な物理化学的要因が存在し、我々の健康に影響を及ぼしている。近年、地球温暖化などの地球環境問題に加えて、環境汚染を介した重金属やダイオキシン類、残留性有機汚染物質などによる健康被害が大きな問題になっている。本講義は人間の健康の保持・増進と疾病予防のための方策を検討する公衆衛生学関連講義として、主に環境要因による健康被害とそれに対する方策について学ぶ。 Environmental health science is a discipline which explores methods for maintenance of the human health and prevention of disease caused by environmental pollutants. In this course, students will understand methods to grasp the human health condition and the actual situation of the disease, the investigation method of the primary cause (mainly environmental risk) of the illness and actual methods for the disease prevention. Students also learn about pollution and purification treatment of water and air which are the most important factors in maintaining health.				
学習の到達目標	１．統計データなどを基にして、特定集団の健康状態を評価する方法を理解する。 ２．水や空気などの安全性と汚染対策法を理解する。 ３．環境要因による健康被害を防ぐ方法を理解する。 The purpose of this course is to help students better understand the methods for maintenance of the human health and prevention of disease.				
授業内容・方法と進度予定	１．公衆衛生学とは Overview ２．環境因子と健康 Environmental factors ３．保健統計 Health statistics ４．疫学 Epidemiology ５．疾病予防と健康管理 Prevention ６．有害物質の環境中動態 Pollutants 1 ７．無機有害物質と健康 Pollutants 2 ８．有機有害物質と健康 Pollutants 3 ９．地球規模環境問題 Global environment １０．水の衛生 Water 1 １１．水質汚濁 Water 2 １２．空気環境の衛生 Air １３．大気汚染 Air pollution １４．産業衛生 Occupational health １５．環境問題とその対策 Health administration				
成績評価方法	筆記試験の成績（中間40%、定期40%）および平常点（20%）をもとに評価する。 Evaluation is performed comprehensively based on the midterm examination (40%), the final examination (40%) and class performance (20%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
衛生薬学-健康と環境-	永沼 章、姫野誠一郎、平塚 明	丸善			教科書
必携・衛生試験法	日本薬学会	金原出版			参考書
環境白書	環境省	財務省印刷局			参考書
厚生白書	厚生労働省	厚生統計協会			参考書

授業時間外学習	教科書および授業中に配布される資料等を用いて予習・復習を行うこと。				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	構造薬学実習
対象学科・専攻	2年
科目区分	必修
セメスター	4 セメスター
曜日・講時	集中講義
単位数	2単位
担当教員	中林 孝和、大江 知行、金野 智浩、梶本 真司、李 宣和、田原 進也、幡川 祐資、能崎 優太
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA210J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	<分析化学実習> 医薬品の純度は、薬理作用のみならず、副作用発現にも直接関与することから、それを正確に測定することは、患者のQOLの観点からもきわめて重要となる。本分析化学実習では、医薬品の品質管理上不可欠な、化学平衡反応を活用する定量法を体験し、その原理を理解するとともに、薬物および生体成分の体内動態など生命科学の各分野で求められる定量分析の基礎理論と技術の修得を目的とする。本実習の遂行には、物理化学の基礎の上に、無機化学、有機化学に関する総合的な知識が必要であり、実習を通じて体系化された化学分析の方法、原理を学び、ものの見方、考え方を修得する。 <物理化学実習> 薬学の分野では種々の物理化学的方法が研究に応用されているが、本実習ではその中から各種分光法や電気化学法などの基本的な方法について、その原理を理解し実験方法を修得する。実習を通して反応速度、化学平衡に関する諸量を求める方法を学び、かつ分子構造の解析方法を修得する。 [General Training in Analytical Chemistry] The purity of drugs not only affects the pharmacological activity, but also could cause adverse effects. Therefore, accurate and reliable analytical approach is necessary to keep better patients' QOL. In this training, students can experience typical volumetric analyses based on chemical equilibrium in order to acquire basic theories and skills of typical quantitative analyses. For this training, comprehensive knowledge (including physical, inorganic, and organic chemistries) is required. Through this course, students are expected to learn not only for concept of analytical chemistry, but also the scientific way of thinking. [General Training in Physical Chemistry] Physical chemistry serves as an important base for various methods which are utilized in pharmaceutical research studies. In this course, students will learn about the principles and measurements of several spectroscopic and electrochemical techniques. This course trains students to be able to determine various kinetic and equilibrium parameters such as the rate of a chemical reaction, and analyze the molecular structure.
学習の到達目標	<分析化学実習> 日本薬局方収載の容量分析法について原理及び操作法を理解し、実施できる。 <物理化学実習> ・各種機器分析法の測定原理を理解し、基本的な操作法を行えるようになる。 ・知りたい情報を得るための最適な機器分析法と操作法を見つけられるようになる。 [General Training in Analytical Chemistry] The principles and operation procedures of volumetric analyses in Japanese Pharmacopoeia, 16th Ed (JP16) are studied in order to perform the analyses practically. [General Training in Physical Chemistry] (1) The purpose of this course is to help students understand the principles and operations of instrumental analysis methods. (2) Students will be able to find an appropriate method for solving their own specific analytical problem.
授業内容・方法と進度予定	<分析化学実習> 濃度既知の標準液を反応させ、反応系内に添加した指示薬の変色から化学反応の終点を判定し、反応に要した標準液の量と濃度から当量関係によって目的成分の含量、あるいは濃度を求める。また、標準液の濃度を当量関係の明らかな標準試薬を用いて正確に求める、いわゆる標定を通して化学反応量論を学ぶ。 ・酸塩基滴定 水を溶媒とする酸塩基反応、当量点におけるpHと指示薬の変色関係を理解するとともに、鎮痛剤アスピリンの定量法について実習する。 1) 0.1 mol/L水酸化ナトリウム標準液の調製と標定 0.1 mol/L水酸化ナトリウム標準液を調製し、アミド硫酸（標準試薬）並びに塩酸標準液を用いて標定することにより、標定の直接法と間接法について理解する。 2) アスピリンの定量

鎮痛剤であるアスピリンの定量を行い、逆滴定について理解する。

・キレート滴定 金属イオンと多座配位子とのキレート生成反応、当量点における金属指示薬の変色メカニズムを理解するとともに、パントテン酸カルシウム（ビタミンB5のカルシウム塩）に含まれるカルシウムイオンの定量法を通し、測定原理を理解する。

1) 0.01 mol/Lエチレンジアミン四酢酸二水素ナトリウム標準液の調製と標定

0.01 mol/Lエチレンジアミン四酢酸二水素ナトリウム標準液を調製し、亜鉛（標準試薬）を用いて標定する。

2) 0.01 mol/L塩化マグネシウム標準液の調製と標定

0.01 mol/L塩化マグネシウム標準液を調製し、エチレンジアミン四酢酸二水素ナトリウム標準液を用いて標定する。

3) パントテン酸カルシウムの定量

パントテン酸カルシウム中のカルシウムイオンを定量し、キレート滴定法について理解する。

<物理化学実習>

小グループに分かれ、以下の項目の実習を行なう。さらに、これらの実習を踏まえて、より発展的なテーマを企画・実施し、得られた結果について発表会を行なう。

・イオン選択性電極 イオン選択性電極について、構造と原理を学ぶ。実際に濃度不明な試料を測定し、電極の特性や操作方法についての理解を深める。

・緩衝液 緩衝液の理論と調製法について学ぶ。実際に酸をアルカリで中和滴定し、その中和滴定曲線から緩衝液の緩衝能や適用範囲について理解を深める。

・酸解離定数 紫外・可視分光光度計の原理と使い方を学ぶ。その応用として、色素分子の吸収スペクトルの変化から、酸解離定数を求める方法を学ぶ。

・蛍光の応用 蛍光分光光度計の原理と使い方を学ぶ。また、蛍光を利用して、分子が置かれている環境を調べる方法を学ぶ。

・タンパク質の分析入門 – SDS-PAGE と吸光度測定 電気泳動を用いてタンパク質の分子量を推定する方法、および紫外吸収の吸光度を利用するタンパク質の定量法を習得する。

・赤外吸収スペクトル法の応用 赤外分光光度計の操作法と試料調製法を習得する。また、同位元素置換や水素結合による振動数の変化について理解し、赤外スペクトルによる分子構造解析法について学ぶ。

[General Training in Analytical Chemistry]

This training aims to help students learn basic knowledge of chemical equilibrium and covers the preparation of standard solutions, standardization of the solutions by primary or secondary standard reagents, quantification of drugs by standardized standard solutions, the judgment of equivalent point/titration end-point by indicator's color-change, and calculation of the contents/concentrations.

(1) Acid-base titration: Learning about acid-base reactions in aqueous solution, the titration curves, difference between equivalent point and titration end-point, and color-changing mechanism of indicator. Also, performing quantification of aspirin (analgesic) for better understanding of the theory and procedure.

1) Preparation and standardization of 0.1 mol/L NaOH solution

Learning about the procedure for the preparation of NaOH solution and the standardization using sulfamic acid and HCl solution as the primary standard reagent and secondary standard reagent, respectively.

2) Quantification of aspirin

To understand back titration in acid-base titration, aspirin is analyzed.

(2) Chelatometric titration: Learning about chelation between metal ion/multidentate ligand and color-changing mechanism of metal indicator. Also, performing quantification of calcium pantothenate (vitamin B5, Ca salt) for better understanding of the theory and procedure..

1) Preparation and standardization of 0.01 mol/L EDTA solution

Learning about the procedure for the preparation of EDTA solution and the standardization using zinc as the primary standard reagent

2) Preparation and standardization of 0.01 mol/L MgCl₂ solution

Learning about the procedure for the preparation of MgCl₂ solution and the standardization using EDTA solution as the secondary standard reagent.

3) Quantification of calcium pantothenate

To understand chelatometric titration, calcium pantothenate is analyzed as calcium ion.

[General Training in Physical Chemistry]

General training in physical chemistry consists of 6 courses described below. An instructor of each course works with a small group of students up to 15. Students make an original project based on the general training courses and perform it at the final stage of the training.

(1) Ion-selective electrode: Students will learn about the constitution and principle of ion-selective electrodes. Students can deepen their understanding of the properties and operations of electrodes by determining solute concentration in a test sample.

(2) Buffer: Students will learn about the theory and preparation of a pH meter and buffer solutions. Students perform neutralization titration and understand the buffer capacity and the working pH range by analyzing the obtained titration curve.

(3) Acid dissociation constant: Students will learn about the principles and operations of a UV-visible spectrophotometer. Students will be able to determine the acid dissociation constant of dye molecules from the pH dependence of the absorption spectrum.

(4) Fluorescence spectroscopy: Students will learn about the principles and operations of a fluorescence

	spectrofluorometer. The fluorescence spectrum of a protein is applied for the estimation of the environment of tryptophan residues in protein molecules. (5) Sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE) of proteins: Students will learn about the methods for determinations of molecular weight and concentration of proteins using SDS-PAGE and UV absorption, respectively. (6) Infrared absorption spectroscopy: Students will learn about the operations of an infrared spectrometer and the preparation of samples for spectral measurements. To obtain information on the molecular structure from the infrared spectrum, students understand why the frequency of molecular vibration is altered by the isotope substitution or hydrogen bonding.				
成績評価方法	<分析化学実習> 出席状況とレポートにより評価する（レポート点×出席率）。 <物理化学実習> すべてのレポートの提出は原則必須とし、レポートの内容から評価する。 [General Training in Analytical Chemistry] Based on the attendance, attitude/activity in the laboratory, and the final report. Submitting report is mandatory. [General Training in Physical Chemistry] Submission of all the reports is required. Evaluation is performed from the submitted reports.				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
第 1 8 改正日本薬局方解説書	日本薬局方解説書編集委員会	廣川書店			参考書
パートナー分析化学Ⅰ改訂第 4 版	萩中 淳・加藤くみ子	南江堂	2021		参考書
図解とフローチャートによる定量分析	浅田誠一、内出 茂、小林基宏	技報堂出版株式会社	1987		参考書
第4版実験化学講座 6，分光Ⅰ、 7， 分光Ⅱ	日本化学会	丸善	1992		参考書
アトキンス物理化学 第 8 版（上），（下）	P.W. Atkins 著，千原・中村訳	東京化学同人	2009		参考書
授業時間外学習	実習書を読んで予習しておくこと。 Students are required to prepare for each training session using the training manual.				
その他					
備考	メールなどでアポイントメントを取ってから来訪のこと。（学生便覧巻末参照） Make an advance appointment via e-mail or other means.				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	創薬化学実習 1
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	必修
セメスター	4 セメスター
曜日・講時	集中講義
単位数	2単位
担当教員	吉戒 直彦、徳山 英利、岩渕 好治、土井 隆行、浅井 禎吾、重野 真徳、植田 浩史、笹野 裕介、安立 昌篤、尾崎 太郎、金本 和也、山越 博幸、長澤 翔太、菊池 隼、坂田 樹理、神代 格也、田原 淳士、笹本 大空、森下 陽平
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA220J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	有機化学の目的は有機化合物の特性を理解し、それを利用することである。創薬化学実習 1 においては、有機化合物を多面的に捉えその合成を行うとともに、反応の理解を深める。また合成化学に不可欠な有機化学の基礎的実験操作を学習するとともに試薬、器具の安全な取り扱い方も修得する。さらに、医薬品の原料として重要な薬用植物に関する実習を行う。日本薬局方に収載されている生薬の基原植物を中心に、附属薬用植物園で栽培されている重要な薬用植物の形態を観察し、味やにおいを確かめるとともに、利用部位、含有成分、用途について学習する。 This course provides practical training in the basic techniques of the standard organic chemistry laboratory, such as separation and characterization techniques. Experiments involving the synthesis and reaction of simple organic compounds are introduced. Fieldwork in the Experimental Station for Medicinal Plant Studies is also included in this course.
学習の到達目標	実習を通じ、抽出、乾燥、蒸留、再結晶、融点測定の基本操作およびスペクトルデータの解析（IR，NMR）を修得する。 Students will develop their skills in the organic chemistry laboratory as well as their ability to interpret the spectra of organic molecules.
授業内容・方法と進度予定	講義：有機化学総論および各論 実習： 1. 有機化学実験の基礎 (1) 抽出、乾燥 (2) 減圧蒸留、再結晶 (3) 融点測定 (4) 有機分析 (5) ガラス細工 (6) 構造解析 2. 有機化合物の反応と構造決定 (1) 芳香族求電子置換反応 芳香族（フェノール）の反応性と反応の位置選択性について学ぶ。 (2) 官能基の変換反応 合成化学でよく用いられる変換反応を比較的単純な化合物を用いて行う。具体的には、アルドール反応、カルボニル基の保護・脱保護を実習する。 (3) 有機金属試薬の反応性 最も代表的な Grignard 反応を用いて、炭素－炭素結合形成反応を行う。 (4) 有機化合物の構造決定 上記の反応で得られた生成物を単離して、構造決定を行う。 3. 薬用植物に関する実習 (1) 外部形態の観察 薬用植物をスケッチし、味やにおいを確かめる。近縁植物があるものについては、形態上の類似点と相違点を観察する。 (2) 含有成分 味やにおいのもととなる成分を学ぶ。 (3) 使用目的、使用部位、薬理作用 薬用植物の使用目的と使用部位を学ぶとともに、使用目的と薬理作用ならびに含有成分と薬理作用の関連性を学ぶ。 Lecture: Introduction to organic chemistry experiments and structure analysis of organic compounds Laboratory training: 1. Introduction of basic techniques (1) Extraction and drying, (2) Distillation and recrystallization, (3) Melting point determination, (4) Qualitative analysis, (5) Glasswork techniques, (6) Spectroscopic analysis 2. Reaction and structure determination of organic compounds (1) Electrophilic aromatic substitution reaction (2) Functional group transformation (3) Reactivity of organometallic reagents (4) Identification of organic molecules

	3. Fieldwork in the Experimental Station for Medicinal Plant Studies (1) Observation of medicinal plants (2) Component of medicinal plants (3) Intended purpose, pharmacological action, and used part of medicinal plants				
成績評価方法	平常点（60%）、試験（20%）、実験ノート（10%）、植物園実習（10%）により評価する。 Evaluation is performed comprehensively based on their level of class participation (60%), the final examination (20%), the submitted report (i.e., the submitted laboratory notebook) (10%), and fieldwork in the experimental station for medicinal plant studies (10%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
令和 7－8 年度 創薬化学実習（薬学研究科内で作成・編集した実習書）					教科書
続 実験を安全に行うために－基本操作・基本測定編－第 4 版	化学同人編集部 編	化学同人	2017		教科書
研究室で役立つ 有機実験のナビゲーター 第3版	J. W. Zubrick著、上村明男 訳	丸善	2018		参考書
有機化合物のスペクトルによる同定法－MS, IR, NMRの併用－（第 8 版）	R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, D. L. Bryce 著、岩澤伸治、豊田真司、村田 滋 訳	東京化学同人	2016		参考書
授業時間外学習	実習の前に、実習書やClassroomにアップロードされた予備的資料の当該箇所を読み、実習内容（実習の目的、使用する器具、使用する試薬の性質、量、理論収量など）を把握し、実験ノートにフローシートを作成してくること。実習後は、実習内容、習得した技法などを復習すること。				
その他					
備考					

1 単位の授業科目は、4 5 時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1 単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については 1 5 ～ 3 0 時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）3 0 ～ 1 5 時間、「実験、実習及び実技」については 3 0 ～ 4 5 時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）1 5 ～ 0 時間です。

科目名	創薬化学実習 2
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	必修
セメスター	5 セメスター
曜日・講時	集中講義
単位数	1単位
担当教員	岩渕 好治、徳山 英利、吉戒 直彦、土井 隆行、浅井 禎吾、重野 真徳、笹野 裕介、植田 浩史、安立 昌篤、尾崎 太郎、山越 博幸、菊池 隼、神代 格也、長澤 翔太、笹本 大空、金本 和也、坂田 樹理、田原 淳士、森下 陽平
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA320J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	有機化学の目的は有機物質の特性を理解することである。創薬化学実習 2 の前半部分では、創薬化学実習 1 に引き続き、有機化合物の合成を行う過程で反応の理解を深め、基礎的実験操作を学習するとともに試薬、器具の安全な取り扱い方を修得する。 後半部分は Part 1 と Part 2 の 2 つの部分から構成される。Part 1 では生薬・天然物化学に関する実習を行う。動植物や微生物の代謝によって作り出される天然物は、古代より様々な形で利用されてきており、なかでも医療分野における重要性が高い。本実習では、生薬・槐花に含まれるフラボノール配糖体ルチンに関する実習を行い、天然物の単離、生合成酵素反応の解析、スペクトルデータ解析による化学構造の決定法などの基本操作を学ぶ。一方、Part 2 では、医薬品の原料として重要な薬用植物に関する実習を行う。本実習では、日本薬局方に収載されている生薬の基原植物を中心に、附属薬用植物園で栽培されている重要な薬用植物の形態を観察し、味やにおいを確かめるとともに、利用部位、含有成分、用途について学習する。 In continuation of General Training in Organic Chemistry 1, the first half of this course continues to provide practical training in the basic techniques of the standard synthetic organic chemistry laboratory. The second part of this course provides practical training in the basic techniques of the isolation, derivative synthesis and characterization of natural products. Fieldwork in the Experimental Station for Medicinal Plant Studies is also included in the second part.
学習の到達目標	抽出、乾燥、蒸留、再結晶、融点測定、旋光度測定の基本操作及びスペクトルデータの解析（IR, NMR）を修得する。さらに、天然物化学の基本操作を修得するとともに、実験結果に対する観察力や考察力を養う。また、野外観察の基礎的手法を身につけるとともに、重要な薬用植物の特徴を説明できるようになることを目標とする。 Students will develop basic skills in the organic chemistry laboratory and natural product chemistry, and their abilities necessary to interpret spectra of organic molecules.
授業内容・方法と進度予定	講義：有機化学および天然物化学実験に関する総論および各論 実習： 1. 有機化合物の反応と合成 (1) 芳香族化合物の反応 芳香族ジアゾニウム塩の反応、およびインドールの合成反応について学ぶ。 (2) ペリ環状反応 Diels-Alder 反応を行い、エンドならびにエキソ選択性について学ぶ。 (3) 光学活性化合物の合成法 光学分割と触媒的不斉合成について学ぶ。 (4) プロトベルベリン型化合物の多段階合成 ホモベラトルム酸を出発原料として、キシロピニンを経由して4工程で合成する。一連の反応操作により、アミド化、還元反応、イソキノリン環構築反応等の反応条件設定、反応操作、成績体の分離精製について修得する。 (5) ジヒドロピリジン誘導体の合成と物理化学的性質 医薬品化合物としてニフェジピン誘導体の合成を行い、誘導体間の性質の相違について学ぶ。 C3-(1)-①-4,6,8,9 ②-2,3,4,5 C3-(2)-③-1,2,3,4,5 C3-(3)-①-1,2, ③-1, ④-2,3, ⑤-1, ⑥-1 C3-(4)-①-1,2,3,4,5, ②-1,2 C4-(3)-②-1, ⑦-1 2. 天然物の単離、誘導体の合成および構造解析 (1) 天然物の単離 槐花からルチンを抽出するとともに、フラボノイドに特有な定性反応を行う。 (2) 生合成酵素の反応解析 フラボノイドの生合成酵素反応を行う。 (3) 構造解析 ルチンおよびその誘導体のスペクトルデータと化学反応結果を解析して、ルチンの構造を導き出す。 C3-(1)-①-9 C3-(2)-①-4 C3-(3)-①-1 C3-(4)-①-1,2,3,4,5, ④-1 C5-(2)-①-3, ③-1 3. 薬用植物に関する実習

	(1) 外部形態の観察 薬用植物をスケッチし、味やにおいを確かめる。近縁植物があるものについては、形態上の類似点と相違点を観察する。 (2) 含有成分 味やにおいのもととなる成分を学ぶ。 (3) 使用目的、使用部位、薬理作用 薬用植物の使用目的と使用部位を学ぶとともに、使用目的と薬理作用ならびに含有成分と薬理作用の関連性を学ぶ。 C5-(1)-①-1,2, ②-1, ③-1,2, ④-3 Lecture: Introduction to organic chemistry experiments and structure analysis of organic compounds Laboratory training and fieldwork: 1. Reactions and Synthesis of Organic Compounds (1) Reactions of aromatic compounds (2) Pericyclic reactions (3) Synthesis of optically active compounds (4) Multistep synthesis of protoberberine-type compounds (5) Synthesis and physicochemical properties of dihydropyridine derivatives 2. Isolation of natural products, Analysis of biosynthetic enzymes, and Structure determination (1) Isolation of rutin (2) Analysis of biosynthetic enzymes (3) Structure analysis of rutin 3. Fieldwork in the Experimental Station for Medicinal Plant Studies (1) Observation of medicinal plants (2) Component of medicinal plants (3) Intended purpose, pharmacological action, and used part of medicinal plants				
成績評価方法	合成化学実習（67%）および生薬・天然物化学実習（33%）により評価する。ただし、生薬・天然物化学実習を受講しない場合は不合格とする。合成化学実習については、平常点（60%）、試験（30%）、実験ノート（10%）により評価する。生薬・天然物化学実習については、平常点（60%）レポート（40%）により評価する。 Grades will be determined based on performance in Synthetic Chemistry Laboratory (67%) and Pharmacognosy & Natural Products Chemistry Laboratory (33%). To pass the course, students must achieve a passing score (at least 60%) in both laboratory components. For Synthetic Chemistry Laboratory, evaluation will be based on class performance (60%), exam (30%), and laboratory notebook (10%). For Pharmacognosy & Natural Products Chemistry Laboratory, evaluation will be based on class performance (60%) and reports (40%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
令和6－7年度 創薬化学実習（薬学研究科内で作成・編集した実習書）					教科書
続 実験を安全に行うために－基本操作・基本測定編－第4版	化学同人編集部 編	化学同人	2017	978-4759818345	教科書
研究室で役立つ有機実験のナビゲーター 第3版	J. W. Zubrick著、上村明男 訳	丸善	2018	978-4621302811	参考書
有機化合物のスペクトルによる同定法－MS, IR, NMRの併用－（第8版）	R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle, D. L. Bryce 著、岩澤伸治、豊田真司、村田 滋 訳	東京化学同人	2016	978-4807909162	参考書
授業時間外学習	実習の前に、実習書やClassroomにアップロードされた予備的資料の当該箇所を読み、実習内容（実習の目的、使用する器具、使用する試薬の性質、量、理論収量など）を把握し、実験ノートにフローシートを作成してくる。実習後は、実習内容、習得した技法などを復習すること。 Students must read the relevant sections in the textbook and understand the contents in advance.				
その他					

備考	
----	--

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	生命薬学実習
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	必修
セメスター	5 セメスター
曜日・講時	集中講義
単位数	3単位
担当教員	倉田 祥一郎、斎藤 芳郎、魏 范研、矢野 環、小川 亜希子、外山 喬士、布施 直之
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA230J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	生命現象を分子レベルで捉え、薬物の作用を生化学的に理解するための方法論を学ぶことを目的とし、生体試料、及び微生物の取り扱い方法、ならびに生化学的、分子生物学的基本操作を修得する。 具体的には、臓器・組織の構造の観察、タンパク質の精製、酵素活性の測定、遺伝子発現とその制御の解析、微生物の分離や形質発現の観察、DNAの増幅や制限酵素地図作成、RNAの精製や取り扱い方や、など分子生物学的な基本操作について学ぶ。 This course aims to improve students' ability to handle biological materials including tissues, and bacteria, in biochemical and molecular biological methods, to learn methodologies for analyzing physiology and pharmacology of organisms: i.e. students learn how to measure enzymatic activities, gene expression, and learn methods for protein purification, bacterial isolation, DNA amplification, restriction enzyme mapping, RNA extraction, and its handling.
学習の到達目標	・ 生体を構成する臓器・組織の構造を理解する。 ・ タンパク質の精製法や酵素活性の測定法など生化学的な基本操作を修得する。 ・ 遺伝子発現の原理を理解し、その検出法を修得する。 ・ 器具の滅菌法・無菌操作・菌の安全な取り扱いなどの実験技術を修得するとともに、微生物に対する基礎的理解を深める。 ・ mRNAの構成と転写機構を理解する ・ mRNAの合成方法を習得する。 - Understanding the structure of organs and tissues - Learning the methods of protein purification and measuring enzymatic activities. - Understanding the principle of the gene expression and developing the methodological skills for the detection of gene expression. - Developing the experimental technique including instrument sterilization, aseptic manipulation and bacteria handling, and understanding the basic knowledge about microorganisms. - Understanding the structure and transcriptional mechanism of mRNA. - Learning the method of in vitro transcription.
授業内容・方法と進度予定	【遺伝子発現と酵素反応】 1) 遺伝子発現の原理 大腸菌を用いてlacZ遺伝子の発現誘導を酵素活性の測定により調べることで、遺伝子発現調節の原理、および酵素活性測定の原理を理解する。 2) 酵素反応の原理とタンパク質の精製 lacZ遺伝子産物であるβ - ガラクトシダーゼをアフィニティークロマトグラフィーにより精製し、SDS-PAGEおよび酵素活性測定、タンパク質濃度定量を行って、タンパク質精製の分析を行う。 3) レポーター遺伝子を利用した遺伝子発現解析 レポーター遺伝子を利用して、ショウジョウバエ個体、組織における遺伝子発現を検出し、個体における遺伝子発現の時間的制御を理解する。 【微生物と化学療法薬】 1) 微生物の取り扱い方法 滅菌、消毒、無菌手技、ピペット操作および培地の調製法を実習する。 2) 微生物の培養・同定 培地に細菌を接種した後培養を行い、固形培地上での細菌のコロニー形成や液体培地中での繁殖の様子を観察する。また、PCR法による細菌の同定を行う。 3) 抗菌スペクトラム 種々の抗生物質の抗菌スペクトラムならびに抗生物質の生物学的検定法を実習する。 4) 遺伝子の移動・導入 大腸菌からプラスミドDNAの精製方法を習得する。また、大腸菌内への人工的な遺伝子導入法（形質転換）を実習する。 【mRNAとタンパク質翻訳】 1) mRNA合成の原理

	mRNAを構成する各モジュールの役割、試験管での合成方法を理解する。 2) 鋳型の合成 合成しようとするmRNAの鋳型となるDNAを準備する。 3) mRNAの合成 鋳型DNAからmRNAを合成する。 4) mRNAの精製 合成したmRNAをエタノール沈殿法とアガロースゲルで精製する。 5) タンパク質翻訳 精製したmRNAを元にタンパク質翻訳を行う。				
成績評価方法	平常点（50%）およびレポート（50%）で評価する。 Evaluate submitted report (50%) and class performance (50%). Details will be explained in the first lecture session.				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習	当日の実習内容を予習してから実習に臨むこと。 Students are required to read relevant sections of the textbook and understand details of training sessions in advance.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	医療薬学実習
対象学科・専攻	全学科共通
科目区分	必修
セメスター	5 セメスター
曜日・講時	集中講義
単位数	2単位
担当教員	秋田 英万、松沢 厚、佐々木 拓哉、田中 浩揮、有村 奈利子、平田 祐介、五十嵐 敬幸
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YAL-PHA250J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	医療薬学実習では、医療薬学関連領域の理解を深めるとともに基礎的手法を修得する。まず、薬物の薬理効果を理解するために、中枢・末梢神経系と循環器系に作用する代表的なものについてその薬効評価に関する原理と手法を学ぶ。中枢神経系に作用する医薬品の開発研究における生物学的検定法を理解すると共に、マウス脳の解剖を行い作用発現に重要な脳の部位について学ぶ。次に、薬物の薬効と表裏一体で発現する毒性について、生体の解毒応答機構および遺伝的背景に起因する個人差の理解を深めるべく、生体内分子による抗酸化反応の生化学的解析および解毒代謝酵素の遺伝子多型解析の原理と手法を学ぶ。さらに、薬理効果に大きく影響を与える薬物動態の理論およびその解析手法を学び、薬物投与設計理論を理解する。 In this course, students deepen their understanding of Biopharmacy and Pharmacy Practice, and learn analytical methods commonly used in the field. In the first section, students learn the principle and technique on pharmacological actions of central, peripheral and cardiovascular systems. Especially, students will understand the five practical exercise themes of cardiac function, blood pressure, ilea function, convulsion, and anatomy of animal. In the second section, students work on two practical exercises; one is biochemical analysis of antioxidant responses mediated by biomolecules, and the other one is polymorphism analysis of detoxification enzymes. The exercises will provide insight into the detoxification mechanisms and the individual differences derived from diverse genetic backgrounds. In the last section, students will study on the pharmacokinetic analysis affecting pharmacological and toxicological effects of drug after the administration. Several simulation works will be performed to understand the clinical pharmacokinetics for the design of dosage regimen.
学習の到達目標	医療現場で用いられている医薬品の作用機序とその薬効評価方法、薬物の毒性に対する解毒応答および解毒代謝酵素の遺伝子多型の解析手法、医薬品の投与設計および解析方法について理解し、技能を修得する。 The purpose of this course is to learn and understand the following subjects: the mechanism of pharmaceutical reagent, the method of drug evaluation, the detoxification responses for drug toxicity and the analytical methods for genetic polymorphisms, the pharmacokinetic analysis, the design of dosage regimen.
授業内容・方法と進度予定	1. 薬物の薬効評価法 1. Mechanism of drug actions and evaluation of drug efficacy (1) 実験動物の構造（ラット脳・消化管・心臓・血管の解剖と観察） (1) Anatomy of target organs for drugs (brain, intestine, heart and vessels) (2) 末梢神経・循環器薬理（消化管：摘出回腸、心臓：摘出心臓、循環器：麻酔下ラット血圧） (2) Pharmacology of sympathetic and parasympathetic nervous and cardiac systems with isolated intestine and heart. Measurement of blood pressure under anesthesia (3) 中枢神経薬理（抗けいれん薬の薬効検定） (3) Pharmacology of central nervous system (anti-epileptic drugs etc.) (4) 臨床試験第Ⅰ相（カフェインの精神作業効率に対する薬効検定） (4) Phase I clinical trial practicum (caffeine's efficacy on mental task efficiency) C7-(1)-③-2 E1-(1)-②-1,2,3 E1-(3)-2 E2-(1)-①-3,4 E2-(1)-③-12 E2-(3)-①-6 2. 薬物の毒性と解毒応答 2. Drug toxicity and detoxification responses (1) 生体内分子による抗酸化反応の生化学的解析 (1) Biochemical analysis of antioxidant responses mediated by biomolecules (2) 解毒代謝酵素の遺伝子多型解析 (2) Analysis of a genetic polymorphism of metabolic detoxification enzymes C7-(1)-①-2 D2-(1)-①-4 E1-(4)-1 E3-(3)-①-2 E4-(1)-④-1 3. 薬物動態解析と投与設計、一般試験法 3. Pharmacokinetics, design of dosage regimen, and general tests, processes and apparatus

	(1) 速度論によるパラメーターの算出、点滴と繰り返し投与の投与設計 (1) Estimation of pharmacokinetic parameters, calculation of the constant infusion rate and the frequency of oral drug administration for the effective drug therapy (2) TDMとモーメント解析 (2) Therapeutic Drug Monitoring (TDM) and moment analysis (3) 溶出試験法 (3) Dissolution test of drug E4-(2)-①-1-5 E4-(2)-②-3 E5-(2)-②-4 E5-(2)-③-1				
成績評価方法	平常点 (40%)及びレポート (60%)を基に評価する。 Evaluate class performance (40%) and submitted report (60%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習	実習の前に、実習書を読み、実習内容を把握すること。 Students should read the relevant sections in the textbook and understand the contents in advance.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

創 薬 科 学 科

◇展開教育科目

◇研究者教育科目

科目名	天然物化学
対象学科・専攻	創薬科学科
科目区分	選択必修
セメスター	6 セメスター
曜日・講時	月曜2限
単位数	2単位
担当教員	浅井 禎吾、尾崎 太郎
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YPS-PHA321J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	天然物は有用な医薬資源であり、これまでに数多くの医薬品開発に貢献してきた。天然物化学では、代表的な天然物の生合成について遺伝子、酵素、有機反応の視点から学習する。遺伝子解析技術や合成生物学の発展により、天然物の生合成研究は飛躍的に発展している分野である。最先端の研究例も取り入れながら、次世代の天然物創薬研究への展開を思考する。 Natural products are very important for developing drugs. This course aims to learn about biosynthesis of natural products as well as their structures, chemical properties and biological activities.
学習の到達目標	・天然物の代表的な生合成経路を理解し、天然物を生合成に基づいて分類できるようにする。 ・天然物の骨格形成に関わる生合成酵素を学び、それらの反応機構を理解する。 ・天然物の生合成を遺伝子、酵素、有機反応の視点で学ぶことで生合成研究の面白みを理解する。 ・天然物の合成生物学による新しい天然物創薬の可能性に触れる。 The aim of this course is to help student understand the importance of natural products in drug discovery and pharmaceutical sciences.
授業内容・方法と進度予定	1.天然物生合成 2.脂肪酸の生合成 3.脂肪酸合成酵素 4.ポリケタイド合成酵素 (PKS) の分類と機能 5.PKSの生合成1 6.PKSの生合成2 7.非リボソームペプチド合成酵素 (NRPS) の生合成 8.テルペン生合成機構 9.修飾酵素の生合成1 10.修飾酵素の生合成2 11.修飾酵の生合成3 12.天然物の生合成1 13.天然物の生合成2 14.天然物の生合成3 15.天然物の最先端研究3 1.Introduction of natural product biosynthesis 2.Fatty acid biosynthesis 3.Fatty acid synthase 4.Polyketide synthase and their classification 5.Biosynthesis of PKS 1 6.Biosynthesis of PKS 2 7.Biosynthesis of non-ribosomal peptide synthase 8.Biosynthesis of Terpene 9.Biosynthesis by modification enzyme 1 10.Biosynthesis by modification enzyme 2 11.Biosynthesis by modification enzyme 3 12.Topic on natural product biosynthesis 1 13.Topic on natural product biosynthesis 2 14.Topic on natural product biosynthesis 3 15.Frontier of natural product biosynthetic study
成績評価方法	筆記試験(80%)と平常点 (20%) Evaluated by examination (80%), with partial consideration of class performance (ca.20%).
教科書および参考書	

書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
医薬品天然物化学	海老塚豊 監訳	南江堂	2004		参考書
天然物化学	菅原二三男、浅見忠男、 葛山智久、倉持幸司、新 家一男、永田晋治	コロナ社	2019		参考書
授業時間外学習	参考書と講義中に配布するプリントを用いて、よく復習をすること。 Review frequently using textbooks and handouts distributed during lectures.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	有機合成化学
対象学科・専攻	創薬科学科
科目区分	選択必修
セメスター	6セメスター
曜日・講時	月曜1限
単位数	2単位
担当教員	岩淵 好治、徳山 英利、植田 浩史、山越 博幸
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YPS-PHA322J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	医薬を代表例とする多官能基性有機分子の合成設計においては、逆合成解析に基づく合成戦略、適切なタイミングでの官能基の導入や変換と、それを行うための保護基の有効利用、試薬や化合物の立体的環境を利用した立体選択的反応など、これまでに学んだ有機化学の総合的な応用能力が必要とされる。「有機合成化学」では、過去に達成された天然物の全合成や医薬品の化学合成の解析を通じて合成設計の立て方について学ぶ。 前半は講義形式とし、後半はSGDによるアクティブラーニング形式とする。 The purpose of this course is to help students deepen their understanding of synthetic organic chemistry and improve their ability to plan tactics for synthesizing complex small organic molecules. The first half of the course will be in lecture style, while the second half will be in active learning style through SGD.
学習の到達目標	・合理的な逆合成解析、効率的な合成経路、立体および官能基選択的反応、保護基、出発原料の入手など合成設計に必要な基本的かつ一般的な事項を学ぶ。 ・様々な天然物の全合成スキームから、反応機構、立体および官能基選択性や合成戦略などを解析できるようになる。 ・論理的な合成設計、独創的な合成デザイン等を通して有機化学を駆使した合成の面白さを味わう。 Students will develop their ability to design and analyze synthetic strategy of complex small organic molecules.
授業内容・方法と進度予定	- 合成デザインとしての逆合成解析の基礎（岩淵、山越: C3-(3)-①-1,2) 逆合成解析を行うための基本的な概念、適切な結合の切断、官能基変換（FGI）、合成等価体、シントンの、標的分子などについて医薬の合成を例にして解説する。 - C-C結合切断（岩淵、山越: C3-(2)-②-1,2,3) アルキン部分での切断の有用性、カルボニル基の反応性を用いた合成設計について理解する。 - 二官能基結合切断（岩淵、山越: C3-(3)-④-1,2,3) アルコール部位での切断によるカルボニル化合物への逆合成の考え方、また、医薬に多く含まれるヘテロ原子の隣での切断の有用性を、いくつかの医薬の合成を例にして解説する。 1,3-ジカルボニル化合物の切断（岩淵、山越: C3-(3)-④-1,2,3) Retro-aldol型反応を用いたβ-ヒドロキシカルボニル化合物の切断、α、β-不飽和カルボニル化合物の切断、retro-Claisen型反応を用いた1,3-ジカルボニル化合物の切断、エノラートの活性化に必要な官能基の除去について解説する。 1,5-ジカルボニル化合物の切断（岩淵、山越: C3-(3)-④-1,2,3) Retro-Michael型反応を用いた1,5-ジカルボニル化合物の切断、Robinson annulation、Mannich反応を利用した合成への展開について、生理活性天然物合成を例にして解説する。 - 極性転換（岩淵、山越: C3-(3)-④-1, C3-(3)-⑤-1) 非論理的切断を行うための極性転換（Umpolung）の考え方について説明し、α-ヒドロキシカルボニル化合物の切断、シアノヒドリン合成、Streckerのアミノ酸合成、ベンゾイン縮合などの具体例について解説する。 - 官能基選択的変換 保護基とその利用法（岩淵、山越: C3-(1)-①-9) 多官能基性化合物の官能基選択的変換に関して、代表的な保護基とその利用法について学ぶ。 - 位置選択的変換（岩淵、山越: C3-(1)-①-9, C3-(1)-②-1,6,7) アルケンやベンゼン環の変換、非対称ケトンのアルキル化等、位置選択性が問題となる変換について学ぶ。 - 立体選択的変換（徳山、植田: C3-(1)-①-9, C3-(1)-②-1,3,4,5,6,7) ケトンに対する求核付加反応等、様々な立体選択的反応に関して、立体選択性の発現する機構等について学ぶ。 - 不斉合成（徳山、植田: C3-(1)-①-9, C3-(1)-②-2,3,4,5,7) 光学活性化合物を合成するための手法（光学分割、不斉反応、キラルプール法、酵素法など）について学ぶ。 - 低分子医薬品の合成（徳山、植田） 代表的な低分子医薬品の合成について学ぶ。 - ステロイド類の全合成（徳山、植田） 代表的なステロイド類の全合成について学ぶ。 - テルペン類の全合成（徳山、植田） 代表的なテルペン類の全合成について学ぶ。 - マクロライド類の全合成（徳山、植田） 代表的なマクロライド類の全合成について学ぶ。 - アルカロイド類の全合成（徳山、植田） 代表的なアルカロイド類の全合成について学ぶ。

	1. Introduction to the Total Synthesis (Iwabuchi, Yamakoshi) Introduction to the retrosynthetic analysis, What is total synthesis, What is convergence and linearity in total synthesis 2. C-C disconnections (Iwabuchi, Yamakoshi) Disconnections next to the alkyne group, Synthetic design using the reactivity of carbonyl group 3. Two-group disconnections (Iwabuchi, Yamakoshi) 1,2-Disconnections and 1,3-disconnections next to heteroatoms, Functional group interconversion between alcohols and ketones 4. 1,3-Dicarbonyl compounds (Iwabuchi, Yamakoshi) Disconnections of β-hydroxycarbonyl compounds, α, β-unsaturated carbonyl compounds, and 1,3-dicarbonyl compounds 5. 1,5-Dicarbonyl compounds (Iwabuchi, Yamakoshi) Disconnections of 1,5-dicarbonyl compounds using a retro-Claisen reaction, Synthetic utilities of Robinson annulation and Mannich reaction 6. Umpolung (Iwabuchi, Yamakoshi) Natural reactivity and umpolung, Disconnections of 1,2-difunctional compounds 7. Chemoselectivity (Iwabuchi, Yamakoshi) Chemoselective transformation, Protective group in organic synthesis 8. Regioselectivity (Tokuyama, Ueda) Regioselective transformations and their reaction mechanisms 9. Stereoselectivity (Tokuyama, Ueda) Stereoselective transformations and their reaction mechanisms 10. Asymmetric synthesis (Tokuyama, Ueda) Optical resolution, Enantioselective reaction, Chiral pool, Enzymatic reaction 11. Small-molecule drugs (Tokuyama, Ueda) Selected synthesis of small-molecule drugs 12. Steroid (Tokuyama, Ueda) Selected total synthesis of steroids 13. Terpene (Tokuyama, Ueda) Selected total synthesis of terpenes 14. Macrolide (Tokuyama, Ueda) Selected total synthesis of macrolides 15. Alkaloid (Tokuyama, Ueda) Selected total synthesis of alkaloids				
成績評価方法	前半8回分：講義中の発表・議論への寄与度（10％）、筆記試験（90％） 後半7回分：講義中の発表・議論への寄与度（40％）、筆記試験（60％） Term 1-8: Students are evaluated on their points from the final examination (90%) and the level of class participation (10%) Term 9-15: Class performance including presentation and discussion (40%), the final examinations (60%)				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
岩波講座 現代化学への入門10 天然有機化合物の合成戦略	鈴木啓介	岩波書店	2007	ISBN: 978-4007305665	参考書
スミス有機化学（上）、（下）第5版	J. G. Smith 著、山本尚・大嵐幸一郎 監訳	化学同人	2017	ISBN（上）：978-4759819380 ISBN（下）：978-4759819397	参考書
Art in Organic Synthesis, 2nd Ed.	N. Anand, J. S. Bindra, S. Ranganathan	John Wiley & Sons	1988	ISBN: 978-0471887386	参考書
ウォーレン 有機合成-逆合成からのアプローチ-	S. Warren, P. Wyatt著、柴崎正勝ら監訳、金井求ら訳	東京化学同人	2014	ISBN: 978-4807908189	参考書
人名反応に学ぶ有機合成戦略	L. Kürti, B. Czakó著、富岡清監訳	化学同人	2006	ISBN: 978-4759810684	参考書
Classics in Total Synthesis	K. C. Nicolaou, E. J. Sorensen	VCH	1996	ISBN: 978-3527292318	参考書
Classics in Total Synthesis II	K. C. Nicolaou, S. A. Snyder	Wiley-VCH	2003	ISBN: 978-3527306848	参考書
Classics in Total Synthesis III	K. C. Nicolaou, J. S. Chen	Wiley-VCH	2011	ISBN: 978-3527329571	参考書
官能基の化学	James R. Hanson著、豊田真弘訳	化学同人	2003	ISBN: 978-4759810035	参考書
ウォーレン有機化学（下）第2版 28章	Clayden,Greeves,Warren	東京化学同人	2015	ISBN: 978-4807908721	参考書

授業時間外学習	講義の前に、これまで学習した基本的な官能基変換について復習しておくことが望ましい。代表的な全合成例については、講義の前に関連する変換反応を予習しておくとともに、講義後はスキーム全体について各変換の反応機構や立体選択性等を良く復習すること。 Before class, it is important for students to review fundamental knowledge of organic transformations, which have been learned in Organic Chemistry 1~5. After lecture, students are required to review reaction mechanisms and rational of stereoselectivities involved in each total synthesis.
その他	参考書補足： 「プログラム学習 有機合成化学」Stuart Warren著、野村裕次郎/友田修司 訳、講談社サイエンティフィク（1979） 「有機合成の戦略」Christine L. Willis, Martin Willis著、富岡清訳、化学同人（1998） Additional references: 'Organic Chemistry — 5th edition' J. G. Smith Organic Synthesis (Oxford Chemistry Primers, 31), written by C. L. Willis and M. Willis, Oxford University Press (1996) Organic Chemistry, Second Edition, written by J. Clayden and S. Warren, Oxford University Press (2012) オフィスアワー： メールなどでアポイントメントを取ってから来訪のこと。 岩渕 E-MAIL: y-iwabuchi@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-6846 徳山 E-MAIL: tokuyama@mail.pharm.tohoku.ac.jp TEL: 022-795-6887 植田 E-MAIL: hirofumi.ueda.d8@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-6878 山越 E-MAIL: hiroyuki.yamakoshi.e1@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-6847 Office hours : Make an appointment in advance via e-mail. y-iwabuchi@tohoku.ac.jp (Iwabuchi) tokuyama@mail.pharm.tohoku.ac.jp (Tokuyama) hirofumi.ueda.d8@tohoku.ac.jp (Ueda) hiroyuki.yamakoshi.e1@tohoku.ac.jp (Yamakoshi)
備考	講義内容の順番が入れ替わることもあります。 The order of lecture content may be switched.

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	医薬品化学 2
対象学科・専攻	創薬科学科 Pharmaceutical Science
科目区分	選択必修
セメスター	セメスター 6 Semester 6
曜日・講時	火曜1限
単位数	1単位
担当教員	土井 隆行
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YPS-PHA323J
使用言語	日本語 Japanese
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	医薬品の標的分子の機能、構造的特徴を学び、医薬品が標的分子に結合・機能するために重要となるファーマコフォア等の概念について学ぶ。天然物および合成化合物ライブラリーを用いたスクリーニングによるヒット化合物からリード化合物への構造展開を学習する。代表的な医薬品の開発事例をもとに、創薬に必要な基本的知識を学ぶ。 In this class, students learn about the biological mechanisms and the structures of drugs and targets. Students learn to optimize structures of hit compounds for lead compounds by screening libraries of natural products and synthetic compounds. Students learn about the fundamental knowledge required for drug discovery.
学習の到達目標	化学構造に基づいて、医薬品と創薬標的分子の相互作用を理解できるようになる。 ファルマコフォア、生物学的等価体、構造活性相関について理解し、説明できるようになる。 代表的な医薬品の標的分子に対する作用機構について化学構造をもとに説明できるようになる。 Students can explain about drug discovery, pharmacophore, biological equivalence, and structure-activity relationships. Students can illustrate and explain the biological mechanisms based on the structures of drugs and targets.
授業内容・方法と進度予定	- 創薬標的分子としての酵素（土井） 標的分子となる酵素、および酵素を標的とする医薬品について分子レベルの相互作用について学ぶ。 C1-(1)-②-5, C4-(1)-①-1,2, C4-(2)-③-1,2,3, C4-(3)-④-1, C4-(3)-⑥-1,2,3 - 創薬標的分子としての受容体（土井） 標的分子となる受容体、および受容体を標的とする医薬品について分子レベルの相互作用について学ぶ。 C4-(1)-①-1,2, C4-(2)-②-1,2,3,4, C4-(2)-①-1,2, C4-(2)-③-1,2, C4-(3)-④-5 - 創薬標的分子としての膜輸送タンパク質（土井） 標的分子となるトランスポーターとイオンチャネル、およびそれらを標的とする医薬品について分子レベルの相互作用について学ぶ。 C4-(1)-①-2, C4-(2)-②-1,2,3,4, C4-(3)-④-2,3,4,5,6, C4-(3)-⑦-1, E1-(1)-①-3 - 創薬標的としてのタンパク質-タンパク質相互作用（土井） 創薬標的となるタンパク質間相互作用とそれを標的とする医薬品について分子レベルの相互作用について学ぶ。 C4-(1)-①-2 - 創薬におけるヒット化合物とリード化合物（土井） 創薬におけるヒット化合物とリード化合物、およびその供給源である天然物および合成化合物について理解する。また、化合物ライブラリーを起点としたリード化合物の探索について学ぶ。 C4-(1)-①-1,2, C4-(3)-①-1, C5-(2)-②-1,2, C5-(2)-④-1,2 - 有機化学による薬理活性の改良（土井） 有機化学によるリード化合物の構造最適化、生物学的等価体、構造活性相関の概念について学ぶ。 C4-(3)-①-1, C4-(3)-②-1,2, C4-(3)-③-1,2,3, C4-(3)-④-6 - 代表的な医薬品（土井） 代表的な医薬品の開発事例をもとに創薬研究について少人数でプレゼンテーションを行う。 C4-(3)-④-1,2,3,4,5,6, C4-(3)-⑤-1,2,3,4,5, C4-(3)-⑥-1,2,3 - まとめと試験（土井） 化学構造に基づく薬理活性の理解について総括する。 - Enzymes (Doi) Molecular-level interactions between enzymes and drugs - Receptor (Doi)

	Molecular-level interactions between receptors and drugs 3. Membrane Transport Protein (Doi) Molecular-level interactions between ion channel or transporter and drugs 4. Protein-Protein Interaction (Doi) Molecular-level interactions of drugs associated with protein-protein interaction. 5. Hit and Lead Compounds (Doi) Natural products in drug discovery, Search for lead compounds using compound libraries 6. Derivatization of Lead Compound (Doi) Structural optimization of lead compounds and biological equivalence in the structures of drugs 7. Typical Drug (Doi) Presentation of drug development 8. Summary and Examination (Doi) Summary of the understanding of biological activity based on the structures of drugs and targets				
成績評価方法	筆記試験(70%)と平常点(30%)により評価する。 Students are evaluated by examination (70%) and class performance (30%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
有機医薬分子論 2.0	周東 智 編著	京都廣川書店	2023	9784910844084	教科書
創薬化学	ダンラップ・ヒューリン 著、長野哲雄 監訳	東京化学同人	2020	9784807909933	参考書
ベーシック薬学教科書シリーズ⑥ 創薬科学・医薬化学（第2版）	橘高 敦史 編	化学同人	2022	9784759823325	参考書
創薬 20の事例にみるその科学と研究開発戦略	山崎 恒義・堀江 透	丸善	2009	9784621080559	参考書
最新創薬化学 上下巻 探索研究から開発まで 改訂第2版	C. G. Wermuth 編著 長瀬 博 監訳	テクノミック	2011	9784860260408 and 9784860260613	参考書
創薬科学 医薬品の discoveryと development	長 秀連 著	南山堂	2012	9784525730116	参考書
授業時間外学習	教科書を予習して授業に臨むこと。興味をもった医薬品について自分自身で積極的に創薬開発物語を調べること。 Read the story of drug discovery development under own investigation.				
その他	SGD:第7回 SGD:7th				
備考	E-mailあるいはClassroomから随時質問を受け付ける。 E-MAIL: doi_taka@mail.pharm.tohoku.ac.jp Make an advance appointment via e-mail or other means. E-MAIL: doi_taka@mail.pharm.tohoku.ac.jp				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	薬品構造解析学(2023年度以前入学者用)
対象学科・専攻	創薬科学科
科目区分	選択必修
セメスター	6セメスター
曜日・講時	火曜2限
単位数	2単位
担当教員	岩淵 好治、土井 隆行、徳山 英利、浅井 禎吾、吉戒 直彦、重野 真徳、尾崎 太郎、植田 浩史、安立 昌篤、金本 和也、山越 博幸、坂田 樹理、長澤 翔太、田原 淳士、菊池 隼、笹本 大空、森下 陽平、神代 格也
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YPS-PHA324J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	
授業の目的・概要及び達成方法等	多くの医薬品は有機化合物である。従って、創薬における有機化学の役割は極めて大きい。更に、将来、薬学に携わる研究者には、合成系、生物系を問わず低分子有機化合物の構造ならびにそれに由来する物性についての知識が必須となる。本授業では20人程度の小グループに分け、演習形式で各種スペクトル（MS, IR, NMR, UV-vis）による有機化合物の構造決定について講義を行い、機器分析による有機化合物の同定・確認のための能力を養うことを目的とする。 This course aims to improve students' ability to interpret different types of spectra (MS, IR, NMR, and UV-vis) of simple organic compounds and to identify their molecular structures through the spectral analysis. After general introduction to these spectroscopic methods, each class will be conducted in the form of problem-solving exercise, in which the students should expect to actively participate.
学習の到達目標	MS, IR, NMR, UV-visの基本原理を理解し、これらのデータに基づいて低分子有機化合物の分子構造を推定することができるようになる。 After successfully completing this course, the students will gain basic skills for the interpretation of spectra of organic compounds and the determination of their molecular structures through the spectral analysis.
授業内容・方法と進度予定	授業方法：講義、演習 第1回 総論：質量分析法(MS)、赤外分光法(IR)、核磁気共鳴分光法(NMR)、紫外可視分光法（UV-vis） 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法及び紫外・可視分光法の原理と、その有機化合物の構造解析への適用法について習得する。C2-(4)-①-3 C2-(4)-③-1 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第2回 各論－1：脂肪族化合物の構造解析 その1 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、脂肪族化合物の構造決定を行う方法を習得する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第3回 各論－2：脂肪族化合物の構造解析 その2 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、脂肪族化合物のより複雑な骨格構造の決定を行う方法を習得する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第4回 各論－3：脂肪族化合物の構造解析 その3 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、脂肪族化合物のより複雑な骨格構造の決定を行う方法を習得する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第5回 各論－4：芳香族化合物の構造解析 その1 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、芳香族化合物の構造決定を行う方法を習得する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第6回 各論－5：芳香族化合物の構造解析 その2 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、芳香族化合物のより複雑な骨格構造の決定を行う方法を習得する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第7回 各論－6：芳香族化合物の構造解析 その3 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、芳香族化合物のより複雑な骨格構造の決定を行う方法を習得する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第8回 各論－7：アルコール類の構造解析 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、アルコール類の構造決定を行う方法を習得する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第9回 各論－8：アルデヒド類の構造解析 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、アルデヒド類の構造決定を行う方法を習得する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第10回 各論－9：ケトン類の構造解析 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、ケトン類の構造決定を行う方法を習得する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第11回 各論－10：カルボン酸類の構造解析 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、カルボン酸類の構造決定を行う方法を習得する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第12回 各論－11：エステル類の構造解析 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、エステル類の構造決定を行う方法を習得する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第13回 各論－12：アミン類の構造解析 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、アミン類の構造決定を行う方法を習得する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第14回 各論－13：フェノール類の構造解析 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いて、フェノール類の構造決定を行う方法を習得する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 第15回 まとめ：有機化合物の構造解析総括 授業内容：質量分析法、赤外分光法、核磁気共鳴分光法を用いた有機化合物の構造決定法を総括する。C3-(4)-①-1,2,3,4,5 C3-(4)-②-1,2 C3-(4)-③-1,2,3,4 Term 1. Theme: NMR, MS, IR and UV-vis spectroscopy. Contents: Principles of nuclear magnetic resonance (NMR) spectrometry, ultraviolet (UV)-visible (vis) spectroscopy, mass spectrometry (MS) and infrared (IR) spectroscopy Term 2. Theme: Aliphatic compounds-1. Contents: Spectrometric identification of aliphatic compounds

	Term 3. Theme: Aliphatic compounds-2. Contents: Spectrometric identification of aliphatic compounds Term 4. Theme: Aliphatic compounds-3. Contents: Spectrometric identification of aliphatic compounds Term 5. Theme: Aromatic compounds-1. Contents: Spectrometric identification of aromatic compounds Term 6. Theme: Aromatic compounds-2. Contents: Spectrometric identification of aromatic compounds Term 7. Theme: Aromatic compounds-3. Contents: Spectrometric identification of aromatic compounds Term 8. Theme: Alcohols. Contents: Spectrometric identification of alcohols Term 9. Theme: Aldehydes. Contents: Spectrometric identification of aldehydes Term 10. Theme: Ketones. Contents: Spectrometric identification of ketones Term 11. Theme: Carboxylic acids. Contents: Spectrometric identification of carboxylic acids Term 12. Theme: Esters. Contents: Spectrometric identification of esters Term 13. Theme: Amines. Contents: Spectrometric identification of amines Term 14. Theme: Phenols. Contents: Spectrometric identification of phenols Term 15. Theme: Summary. Contents: Summary of spectrometric identification of organic molecules				
成績評価方法	試験(75%)、演習問題の解答発表等の平常点(25%) Class performance including presentation (25%), the midterm and final examinations (75%)				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
「有機化合物のスペクトルによる同定法－MS, IR, NMRの併用－（第8版）」	R. M. Silverstein・F. X. Webster・D. J. Kiemle・D. L. Bryce著 岩澤伸治・豊田真司・村田 滋 訳	東京化学同人	2 0 1 6	9784807909162	
授業時間外学習					
その他	メールなどでアポイントメントを取ってから来訪のこと。 重野 E-MAIL: masanori.shigeno.e5@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-5917 笹本 E-MAIL: ozora.sasamoto.b1@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-5917				
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	臨床医学概論
対象学科・専攻	創薬科学科
科目区分	選択必修
セメスター	6セメスター
曜日・講時	火曜3限
単位数	2単位
担当教員	高橋 信行
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPS-PHA301J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	高血圧、腎臓病、糖尿病、血液疾患、免疫疾患、消化器疾患、呼吸器疾患、感覚器疾患、精神神経疾患、外科疾患など各種疾患について、それぞれの専門医による解説を通して病気の診断、発症機序、病態、および薬物治療について理解する。 This course provides students with basic knowledge necessary for diagnosis, pathogenesis, pathophysiology, and pharmacotherapy on various diseases. Faculty staff members of the Graduate School of Medicine provide lectures, in an "omnibus" style.
学習の到達目標	疾病・病態を理解し、病態の理解に基づく医療薬学の在り方を考察する。更に最新の疾病診断を学び、今後自らが目指す指導的立場の薬剤師、あるいは創薬に関わる研究者としての役割を自覚し、将来の臨床薬学の担い手としての基本を学ぶ。 The purpose of this course is to help students better understand practical medication based on pathophysiology of each disease, and updated diagnostic approach for various diseased states.
授業内容・方法と進度予定	1.内科学概論 A-(1)-①-1～7, A-(2)-①-1～4, A-(3)-①-1～10, A-(3)-②-1,2, E1-(2)-①-1, E1-(3)-1,2, E2-(3)-③-1～5 2.臨床精神薬学論 E1-(4)-3, F-(2)-③-18, F-(2)-⑤-3, 12,F-6(1)4 3.外科学概論 E1-(3)-1 4.老年病学概論 E2-(4)-①-1～4, E2-(7)-③-1 5.血液学概論 E2-(2)-②-9, E2-(3)-②-1～5, E2-(8)-③-1～4 6.腎臓と高血圧 E2-(3)-①-4, E2-(3)-③-1～5 7.代謝病学概論：メタボリックシンドロームと糖尿病 E2-(5)-①-1～3 8.呼吸器病学概論 E2-(4)-①-1～4 9.リウマチ・膠原病学概論 E2-(2)-①-1～3, E2-(2)-②-2,8,9, E2-(2)-③-1, E2-(2)-④-1 10.生殖医学概論 E2-(3)-③-6～8 11.感染症総論 C8-(4)-②-7, D1-(2)-②-1～4, E2-(7)-④-3,5 12.眼科学概論・各論 E2-(6)-①-1～4,E2-(8)-②-1 13.耳鼻咽喉科学概論・各論 E2-(6)-②-1～2 14.緩和医療学概論・各論

	E2-(1)-③-1～2, E2-(7)-⑨-1,2 15.消化器病学概論 E2-(4)-②-1～9				
成績評価方法	レポートで評価する。				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
新臨床内科学・第9版	高久史麿	医学書院			参考書
今日の治療指針2025	福井次矢・高木誠・小室一成（総編集）	医学書院			参考書
あたらしい耳鼻咽喉科・頭頸部外科学		中山書店	2020		参考書
耳鼻咽喉科頭頸部外科レジデントマニュアル		医学書院	2016		参考書
病気がみえる 第4版 9 婦人科・乳腺外科と10 産科		メディックメディア社			参考書
緩和医療薬学	日本緩和医療薬学会編	南江堂			参考書
標準外科学		医学書院			参考書
病気がみえる vol.3糖尿病・代謝・内分泌		メディックメディア社			参考書
忙しい人のための代謝学 ミトコンドリアがわかれば代謝がわかる	田中 文彦	羊土社			参考書
病気がみえる 第1版 vol.12 眼科		メディックメディア社			参考書
授業時間外学習					
その他	本講義は、薬学科3年「疾病学総論」との合同講義である。				
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	新薬開発論
対象学科・専攻	創薬科学科（３年生）
科目区分	選択必修
セメスター	６セメスター
曜日・講時	月曜3限
単位数	2単位
担当教員	岩渕 好治、富岡 佳久
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPS-PHA302J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	薬効スクリーニングや実験動物を用いた非臨床試験により選択された医薬品候補化合物が、ヒトにおいて安全かつ有効な医薬品として使用されるために、その候補化合物の薬物動態や毒性の把握が重要である。また、上市後も、市販後調査などを通じて副作用情報に注意する必要がある。本授業では、医薬品開発にかかわる薬物動態・毒性の基礎を学習するとともに、製薬関連企業研究者による講義を通して、実際の企業における新薬開発の概略を学習する。さらに、レギュラトリーサイエンスを含めた医薬品の承認・申請、市販後調査に関するシステムなどについても学習する。 In order to find and select some drug candidate compounds by some drug efficacy screening tests or a non-clinical test using an experimental animal, it is important to understand the pharmacokinetics and toxicity of candidate compounds for use as a safe and effective drug in humans. Even after launch, it is necessary to pay attention to the information of adverse reactions through post-marketing surveys. In this class, students will learn the basics of pharmacokinetics and toxicity related to drug discovery and development, also learn the outline of new drug development in actual companies. In addition, students will also learn about drug approval and application, including regulatory science and systems for post-marketing surveillance.
学習の到達目標	薬物の体内動態や副作用（毒性）発現機構を理解し、有効かつ安全な新薬を開発するための薬物動態学・安全性学的研究の重要性を説明できる。また、医薬品の探索から市販後調査までのしくみを理解し、新薬開発の概略を説明できる。 Students will be able to understand the pharmacokinetics and safety of drugs, and explain the importance of pharmacokinetic and safety research for the development of effective and safe new drugs. They will also be able to understand the mechanisms involved in the discovery of new drugs and post-marketing surveillance, and explain the outline of new drug development.
授業内容・方法と進度予定	池田 浩治（病）、中川 敦寛（病）、吉成 浩一（非）、熊倉 誠一郎（非）、神山 佳輝（非）、内藤 良（非）、土井 雅津代（非）、橋本 智宏（非）、柳原 玲子（非）、中林 哲夫（非）、荒川 恵昭（非）、花尻 瑠理（非）、武田 全弘（非） 1. 企業における医薬品開発（１） Drug development at pharmaceutical companies (1) 概論：製薬企業における医薬品開発の進め方を概説できる。製薬企業での医薬品開発研究における国際化やトランスレーショナルリサーチについて理解する。 2. 企業における医薬品開発（２） Drug development at pharmaceutical companies (2) 薬物動態と安全性研究の役割：製薬企業での医薬品開発における薬物動態および安全性研究の進め方やその意義を理解する。 3. 企業における医薬品開発（３） Drug development at pharmaceutical companies (3) 低分子創薬：実際の創薬事例を通じて、安全性や薬物動態の確保、関係する物性、製造プロセスなどに総合的に関与する創薬化学者の役割を理解する。 4. 企業における医薬品開発（４） Drug development at pharmaceutical companies (4) 医薬品開発の上市からプロセス開発の流れを学ぶ。 5. 土井 企業における医薬品開発（５） Drug development at pharmaceutical companies (5) スギ花粉症（Ⅰ型アレルギー）に対する舌下免疫療法薬の開発と承認取得までの事例から、製薬企業における創薬研究の進め方について理解する。 By studying the case of the development and approval of a sublingual immunotherapy drug for cedar pollen allergy (type I allergy), students will gain an understanding of how drug discovery research is conducted in the pharmaceutical industry. 6. 大学における医薬品・医療機器の開発 Development of pharmaceuticals and medical devices at universities

	大学における基礎研究・橋渡し研究・臨床研究の開発支援の進め方やその意義を理解する。 Students will understand the methods and significance of supporting the development of basic research, translational research, and clinical research at universities. 7. 医薬品の審査等 Review and Approval of Pharmaceuticals PMDA による医薬品、医療機器等の審査の進め方やその意義を理解する。 Students will understand the PMDA (Pharmaceutical and Medical Devices Agency)'s approach to the review of pharmaceuticals, medical devices, etc., and their significance. 8. 医薬品の安全性と健康被害救済 Pharmaceutical Safety and Health Damage Relief PMDA による医薬品、医療機器等の安全対策、並びに健康被害救済の進め方やその意義を理解する。 Students will understand the safety measures for pharmaceuticals, medical devices, etc. taken by the PMDA, as well as the procedures and significance of health damage relief. 9. 安全性 (1) Safety (1) 創薬における安全性研究の重要性について学ぶ。医薬品による主要な一般毒性（遺伝毒性、発がん性、発生毒性）について学ぶ。 Students will learn about the importance of safety research in drug discovery. They will also learn about the main general toxicities (genotoxicity, carcinogenicity, developmental toxicity) caused by pharmaceuticals. 10. 安全性 (2) Safety (2) 医薬品による主要な器官毒性（肝、腎、循環器）について学ぶ。 Students will learn about the major organ toxicity (liver, kidney, cardiovascular system) caused by pharmaceuticals. 11. 医薬品開発とバイオマーカー Drug development and biomarkers 医薬品開発におけるリスクとベネフィット、新規バイオマーカーの探索から出口までの研究例を概説するとともに、各研究手法と課題について学ぶ。 This course will provide an overview of the risks and benefits of pharmaceutical development, and research examples from the search for new biomarkers to the exit, as well as learning about each research method and issues. 12. 医薬品の製造販売後の医療情報データベースを用いた安全性評価 Safety evaluation using a post-marketing medical information database for pharmaceuticals 医薬品の製造販売後の安全性に関する行政施策、関連した医療情報を用いた研究の現状について学ぶ。 Students will learn about government policies on the safety of pharmaceuticals after they have been manufactured and sold, and the current state of research using related medical information. 13. 医工学人材の育成について The training of biomedical engineering personnel 医療機器を含めた医療ヘルスケアイノベーションをどのように生み出していくか、医療現場のニーズをとらえ、購買者が「これが欲しかった！」とよこんでもらえるコンテキストをデザイン思考をうまく使いこなしながら、どのようにつくっているか、スタンフォードバイオデザイン、東北大学病院アカデミック・サイエンス・ユニットASU の事例を踏まえ、自分がいノベーションを起こすイメージをもっていただけるような機会にしたい。 This lecture will provide an opportunity to think about how to create medical and healthcare innovations, including medical devices, by understanding the needs of the medical frontline and using design thinking to create a context that will make buyers say, "This is what I wanted!" Based on the examples of Stanford Biodesign and the Academic Science Unit (ASU) at Tohoku University Hospital, this course will provide an opportunity for you to imagine the innovations you would like to create. 14. オープンイノベーションによる創薬 Drug discovery through open innovation 実際の製薬企業での医薬品の研究開発活動に関する学習を通じて、新薬の研究開発の概要を理解し、基礎研究の重要性と新薬開発の楽しさを学習する。 Through learning about the research and development activities of pharmaceutical products at actual pharmaceutical companies, students will gain an understanding of the outline of new drug research and development, and learn about the importance of basic research and the joy of new drug development. 15. 医薬品開発における特許戦略 Patent Strategy in Pharmaceutical Development 特許制度の基礎知識を学び、企業活動における特許の重要性と、医薬品開発において発明を効果的に保護するための特許戦略を理解する。 Students will learn the basics of the patent system and understand the importance of patents in corporate activities and the patent strategies for effectively protecting inventions in pharmaceutical development.
成績評価方法	各回のレポート（100％）をもとに評価する。 Evaluation will be based on the reports for each class (100%).
教科書および参考書	

書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習	予習：講義時間までに指定した参考書の関連項目を読む。SGD 前に予習として指定される課題に取り組む。 Preparation: Read the relevant sections of the assigned reference book before the lecture. Complete the assigned preparation tasks before the SGD. 復習：講義内容の概要をまとめる。理解不足の部分については参考書関連項目で学び、理解を深める。 Review: Summarize the lecture content. For areas where you did not fully understand, study the relevant sections in the reference book to deepen your understanding.				
その他					
備考	メールでアポイントメントを取ってから来訪のこと。 E-MAIL: ytomioaka@tohoku.ac.jp (富岡)、y-iwabuchi@tohoku.ac.jp (岩淵)				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	画像診断薬物学				
対象学科・専攻	創薬科学科				
科目区分	選択必修				
セメスター	6セメスター				
曜日・講時	月曜4限				
単位数	1単位				
担当教員	古本 祥三				
実務・実践的授業	○				
科目ナンバリング	YPS-PHA303J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	医学画像診断に使用される放射性医薬品について、その調製法から生体内動態を利用した画像診断原理に関して講義する。また、新薬開発における薬効機序の解明や治療効果の評価手段として放射性医薬品による画像化技術は重要な役割を担っている。本講義は、このような放射性医薬品の応用的利活用について概説する。 This course provides an overview of radiopharmaceuticals used in medical imaging, from their preparation methods to the principles of diagnostic imaging using in vivo kinetics. Imaging techniques using radiopharmaceuticals play an important role in elucidating the mechanism of drug efficacy and evaluating therapeutic effects in the development of new drugs. In the lecture, the application and utilization of radiopharmaceuticals will be outlined.				
学習の到達目標	核医学における画像診断法について学習し、生体機能と各種のイメージング剤の挙動との関係について学び、その原理を理解するとともに診断薬の作用機序について習熟する。また、創薬研究との係わりに関しても知見を得る。 Students will learn about imaging diagnosis in nuclear medicine and relationship between biofunctions and tracer distribution in vivo, and then understand their principle and mechanism of action. Students will learn the relationships between PET imaging and drug development researches, too.				
授業内容・方法と進度予定	1. 概要・基礎 Introductions C1-(1)-④-4,5 2. 腫瘍のイメージング (I) Tumor imaging (I) E2-(7)-⑦-1 3. 腫瘍のイメージング (II) Tumor imaging (II) E2-(7)-2,3 E2-(7)-⑧-1 4. 循環器疾患のイメージング Cardiovascular disease imaging E2-(3)-①-6 5. 脳神経疾患のイメージング Imaging agents for neurotransmission C4-(2)-③-1 6. PET薬剤の臨床利用 PET radiopharmaceuticals for clinical use C8-(3)-⑤-1,2 E5-(2)-②-4 7. 創薬におけるPETの活用 PET imaging for drug development E2-(1)-③-12、E4-(2)-①-1 8. RIによる治療 C1-(1)-④-1,3				
成績評価方法	レポート(100%)で評価する。 Students are evaluated on their reports.				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習	講義時に配布する資料による復習 Review with materials distributed at the lecture.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	薬事関係法規 1
対象学科・専攻	選択必修（創薬科学科） 必修（薬学科）
科目区分	選択必修（創薬科学科） 必修（薬学科）
セメスター	6 セメスター
曜日・講時	火曜4限
単位数	1単位
担当教員	金野 智浩
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPS-PHA381J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	医薬品、医療機器について開発から上市までの仕組みを学び、その中心となる「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」（以下「薬機法」と略記）、承認許可要件となる省令の規定を理解する。 In this course, students will learn the system from development to marketing about medicine and medical device, understanding “Pharmaceutical and Medical Device Act” to play a key role and the rule of its ordinance to become the approval permission requirement.
学習の到達目標	医薬品、医療機器開発における薬事関係法規の重要性を理解し、将来、グローバル展開も視野に入れて、課題等に対応できる基本的考え方を身につける。 Students will understand the importance of pharmaceutical related laws in the development of medicine and medical device, and touch it to watch the basic thought that can support problems, classifying the global expansion into the field of vision in the future.
授業内容・方法と進度予定	担当教員 木村 隆弘（非）、石橋 毅（非） Instructor: Takahiro Kimura, Tsuyoshi Ishibashi 1. 医薬品開発関係法規（1） Medicine development related laws (1) 新医薬品開発に関する仕組み、治験の意義を学ぶと共に、GLP, GCPの規定を理解する。また後発医薬品との仕組みの違いを学ぶ。 担当：木村 コアカリ：B-(2)-②, B-(3)-② 2. 医薬品開発関係法規（2） Medicine development related laws (2) 医薬品の製造販売、製造、市販後対策に関する仕組みを学ぶと共に、GQP, GVP, GMP, GPSPの規定を理解する。 担当：木村 コアカリ：B-(2)-② 3. 医療機器開発関係法規（1） Medical device development related laws (1) 医療機器開発から上市までの仕組みを学ぶと共に、医薬品開発との違い等を理解する。 担当：木村、石橋 コアカリ：B-(2)-② 4. 医療機器開発関係法規（2） Medical device development related laws (2) 医療機器製造に関する国際規格であるISO13485について学ぶと共に、世界的整合性への取り組みを理解する。 産官学連携による医療機器開発の具体的プロセスを学び、薬事関係法規の重要性を理解する。 担当：石橋 コアカリ：B-(2)-② 5. 企業における医薬品開発と薬事関係法規 Medicine development and pharmaceutical related laws in the company 製薬企業における医薬品開発から上市までの具体的プロセスを学び、薬事関係法規への取り組みについて理解する。 担当：未定 コアカリ：B-(2)-② 6. 企業における医療機器開発と薬事関係法規 Medical device development and pharmaceutical related laws in the company 医療機器メーカーにおける医療機器開発から上市までの具体的プロセスを学び、薬事関係法規への取り組みについて理解する。 担当：未定 コアカリ：B-(2)-②

	7. 医薬品開発における品質保証とグローバル展開 Quality assurance against pharmaceutical development and global expansion 医薬品、医療機器及び再生医療等製品の開発における品質保証の取り組みを通して、薬事関係法規の重要性を理解する。またグローバル展開における課題を学ぶ。 担当：木村 コアカリ：B-(2)-② 8. 薬害、副作用被害救済制度等 Medical act, The history of the harmful effect, side effect victim relief system 薬害の歴史や医薬品等による健康被害救済制度について学ぶと共に、医薬品等の安全性に対する取り組みの重要性を理解する。 担当：木村、石橋 コアカリ：B-(2)-①				
成績評価方法	筆記試験（80％）及びレポート(20%)で評価する。 Evaluation is performed based on the final examination (80%) and reports (20%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
医薬品開発入門 第4版		じほう			参考書
授業時間外学習					
その他		・2014年度入学者までは「薬事関係法規」（8セメ・選択必修）に読み替える。 ・講義7・8は体験学習に置き換える場合がある。			
備考		<オフィスアワー> メールでアポイントを取ってから非常勤講師室で講義前後に行う。 E-mail: hourai6316@yahoo.co.jp			

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	専門薬科学実習				
対象学科・専攻	創薬科学科				
科目区分	必修				
セメスター	6セメスター				
曜日・講時	集中講義				
単位数	6単位				
担当教員	薬学部教員				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YPS-PHA300J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	基礎薬学実習で学んだ実践的知識や基礎実験技術を有機的に関連づけることにより、研究課題を達成する能力を修得する。本実習は、4年次で実施される課題研究で必要とされる能力を身に付けるためのものとして位置づけられる。 Students will develop skills to solve research themes by organic association of the practical knowledge and basic experiment skills studied in basic pharmaceutical training. This training are located to develop skills that are necessary for Research Training held in 4th grade.				
学習の到達目標	研究課題を理解したうえで、課題を達成するための方法を論理的に考え、実験を実行できる。 The purpose of this course is to understand research themes and do experiments thinking the purpose to achieve themes logically.				
授業内容・方法と進度予定	配属された分野の教員から、テーマが与えられて実習を行う。さらに、分野で行われるセミナーに参加する。 Students do training based on the theme given by the supervisor of the laboratory. Moreover, students are required to participate in the seminar held in the laboratory.				
成績評価方法	実習やセミナーの取り組みに基づき、平常点（100％）で評価する。 Evaluated by the supervisor of the laboratory.				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習					
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

	7. 医薬品開発における品質保証とグローバル展開 Quality assurance against pharmaceutical development and global expansion 医薬品、医療機器及び再生医療等製品の開発における品質保証の取り組みを通して、薬事関係法規の重要性を理解する。またグローバル展開における課題を学ぶ。 担当：木村 コアカリ：B-(2)-② 8. 薬害、副作用被害救済制度等 Medical act, The history of the harmful effect, side effect victim relief system 薬害の歴史や医薬品等による健康被害救済制度について学ぶと共に、医薬品等の安全性に対する取り組みの重要性を理解する。 担当：木村、石橋 コアカリ：B-(2)-①				
成績評価方法	筆記試験（80％）及びレポート(20%)で評価する。 Evaluation is performed based on the final examination (80%) and reports (20%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
医薬品開発入門 第4版		じほう			参考書
授業時間外学習					
その他		・2014年度入学者までは「薬事関係法規」（8セメ・選択必修）に読み替える。 ・講義7・8は体験学習に置き換える場合がある。			
備考		<オフィスアワー> メールでアポイントを取ってから非常勤講師室で講義前後に行う。 E-mail: hourai6316@yahoo.co.jp			

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	課題研究				
対象学科・専攻	創薬科学科4年				
科目区分	必修				
セメスター	7・8セメスター				
曜日・講時	集中講義				
単位数	20単位				
担当教員	薬学部教員				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YPS-PHA400J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	課題研究は、学部教育の総決算として最終学年に計画された最も重要な科目である。各分野に配属された学生は、分野の教員から研究テーマが与えられ、学生各自の主体的な計画によって研究を行う。また研究結果を卒業論文としてまとめ、その成果を教職員、学部学生、大学院生の前で発表し、質疑応答が行われる。したがって本科目は学生が研究者となるための基礎的な準備教育であるとともに、将来の進路を選択するために役立つものと期待している。 Research Training is the most important subject scheduled in the last grade as a general decision of undergraduate education. Students belonging in each laboratories are given their research theme by their supervisor and do the research along the objective plan made by themselves. Students also make a summary of their research results as a graduation thesis and make a presentation of achievement and question-and-answer session in front of the research staff, undergraduate students and graduate students. Therefore, this subject is expected not only the basic preparation education for students to be a researcher but also useful for their career.				
学習の到達目標	・研究課題に関連し薬学の見地からこれまでの研究成果を調査し評価できる。 ・研究課題達成のために解決すべき問題点を抽出できる。 ・研究計画を立案できる。 ・研究課題を通して、現象を的確に捉える観察眼を養う。 ・研究の結果をまとめることができる。 ・研究の結果を考察し、評価できる。 ・研究成果に関する議論に対し、適切に応答することができる。 ・ To help students seek and evaluate research achievements from the viewpoint of pharmaceutical sciences related to their theme. ・ To help students extract some problems to solve to achieve their theme. ・ To help students make a research plan. ・ To help students develop their observation eyes to grasp phenomena exactly through their theme. ・ To help students summarize their research results. ・ To help students consider and evaluate their research results. ・ To help students respond appropriately to discussions regarding their research results.				
授業内容・方法と進度予定	配属された分野の教員から、それぞれの専門分野にしたがってテーマが与えられて研究を行う。 また、分野内のセミナーへの参加、講演の聴講など、各分野のプログラムにしたがって研究が行われる。 Students do their research given the theme obey to each specialized field by their supervisor of the laboratory. Research will be going obey to each laboratory's program; for example, participation in the seminar held in the laboratory, to audit some lectures.				
成績評価方法	配属された分野の教員が行う。 Evaluated by the supervisor of the laboratory.				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別

授業時間外学習					
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

薬学 科

◇発展教育科目

◇実務教育科目

◇研究者教育科目

科目名	疾病学総論
対象学科・専攻	薬学科
科目区分	選択必修
セメスター	6 セメスター
曜日・講時	火曜3限
単位数	2単位
担当教員	高橋 信行
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA371J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	高血圧、腎臓病、糖尿病、血液疾患、免疫疾患、消化器疾患、呼吸器疾患、感覚器疾患、精神神経疾患、外科疾患など各種疾患について、それぞれの専門医による解説を通して病気の診断、発症機序、病態、および薬物治療について理解する。 This course provides students with basic knowledge necessary for diagnosis, pathogenesis, pathophysiology, and pharmacotherapy on various diseases. Faculty staff members of the Graduate School of Medicine provide lectures, in an "omnibus" style.
学習の到達目標	疾病・病態を理解し、病態の理解に基づく医療薬学の在り方を考察する。更に最新の疾病診断を学び、今後自らが目指す指導的立場の薬剤師、あるいは創薬に関わる研究者としての役割を自覚し、将来の臨床薬学の担い手としての基本を学ぶ。 The purpose of this course is to help students better understand practical medication based on pathophysiology of each disease, and updated diagnostic approach for various diseased states.
授業内容・方法と進度予定	1.内科学概論 A-(1)-①-1～7, A-(2)-①-1～4, A-(3)-①-1～10, A-(3)-②-1,2, E1-(2)-①-1, E1-(3)-1,2, E2-(3)-③-1～5 2.臨床精神薬学論 E1-(4)-3, F-(2)-③-18, F-(2)-⑤-3, 12,F-6(1)4 3.外科学概論 E1-(3)-1 4.老年病学概論 E2-(4)-①-1～4, E2-(7)-③-1 5.血液学概論 E2-(2)-②-9, E2-(3)-②-1～5, E2-(8)-③-1～4 6.腎臓と高血圧 E2-(3)-①-4, E2-(3)-③-1～5 7.代謝病学概論：メタボリックシンドロームと糖尿病 E2-(5)-①-1～3 8.呼吸器病学概論 E2-(4)-①-1～4 9.リウマチ・膠原病学概論 E2-(2)-①-1～3, E2-(2)-②-2,8,9, E2-(2)-③-1, E2-(2)-④-1 10.生殖医学概論 E2-(3)-③-6～8 11.感染症総論 C8-(4)-②-7, D1-(2)-②-1～4, E2-(7)-④-3,5 12.眼科学概論・各論 E2-(6)-①-1～4,E2-(8)-②-1 13.耳鼻咽喉科学概論・各論 E2-(6)-②-1～2 14.緩和医療学概論・各論

	E2-(1)-③-1～2, E2-(7)-⑨-1,2 15.消化器病学概論 E2-(4)-②-1～9				
成績評価方法	レポートで評価する。				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
新臨床内科学・第9版	高久史麿	医学書院			参考書
今日の治療指針2025	福井次矢・高木誠・小室一成（総編集）	医学書院			参考書
あたらしい耳鼻咽喉科・頭頸部外科学		中山書店	2020		参考書
耳鼻咽喉科頭頸部外科レジデントマニュアル		医学書院	2016		参考書
病気がみえる 第4版 9 婦人科・乳腺外科と10 産科		メディックメディア社			参考書
緩和医療薬学	日本緩和医療薬学会編	南江堂			参考書
標準外科学		医学書院			参考書
病気がみえる vol.3糖尿病・代謝・内分泌		メディックメディア社			参考書
忙しい人のための代謝学 ミトコンドリアがわかれば代謝がわかる	田中 文彦	羊土社			参考書
病気がみえる 第1版 vol.12 眼科		メディックメディア社			参考書
授業時間外学習					
その他	本講義は、創薬科学科3年「臨床医学概論」との合同講義である。				
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験・実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	医薬統計学				
対象学科・専攻	薬学科				
科目区分	必修				
セメスター	6セメスター				
曜日・講時	木曜3限				
単位数	1単位				
担当教員	高橋 信行				
実務・実践的授業	○				
科目ナンバリング	YPH-PHA351J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	統計学は、様々な領域で客観的で正確な判断を行うために活用されており、医療の現場においても、医薬品・治療法の開発・評価など多くの領域で用いられている。本講義は、医薬品研究開発・臨床開発・薬剤業務における統計学・研究手法を中心に、実際に役立つ手法を身につけてもらうことを目的とする。 Statistics is an important discipline which supports an objective and accurate evaluation of the efficacy of medical treatment. This course offers an opportunity to study practical knowledge and skill on pharmacostatistics associated with drug development process, clinical research, and pharmacy operation.				
学習の到達目標	・統計学が、何のために、どのように使われているか、理解できる。 ・どのような統計手法を、どのような場合に用いたらよいか、理解できる。 ・臨床研究をどのように評価するか、理解できる。 This course is designed to help students explain (1) for what purpose the pharmacostatistics is applied, (2) how to use the pharmacostatistics, (3) what kind of statistical tools should be used for a specified matter, and (4) in what way the results of clinical researches should be evaluated.				
授業内容・方法と進度予定	1. 薬剤業務の統計学 Statistics of Pharmacy Operation E2-(9)-1～8, E3-(1)-①-1～5, E3-(1)-③-1～5, E3-(1)-⑦-1～3 2. 統計学の医療保健学への応用 Statistics Application to Healthcare D1-(1)-①-1, D1-(1)-②-1～3, D1-(1)-③-1～4, E3-(1)-⑤-1～7 3. 研究デザインと統計学 Basic Statistics E3-(1)-⑤-1～7 4. 薬剤師が関わる調査研究の統計学 Statistics of Investigative Research A-(1)-②-6, E3-(1)-③-1～5, E3-(1)-⑥-1～9, E3-(1)-⑦-1～3 5. 医薬品開発の統計学 Statistics of Drug Development A-(2)-③-1～4, A-(2)-④-1～3, E3-(1)-⑥-1～9 6. EBMの統計学 E3-(1)-④-1～4 7. メタ・アナリシス入門 Introduction to Meta-analysis E3-(1)-④-1～4 8. 医薬統計学のまとめ Summary of Pharmacostatistics E3-(1)-③-1～5, E3-(1)-⑦-1～3				
成績評価方法	レポートで評価する。				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
バイオサイエンスの統計学	市原清志	南江堂			参考書
道具としての統計学	奥田千恵子	金芳堂			参考書
医学的研究のデザイン(第3版)	木原雅子、木原正博	メディカル・サイエンス・インターナショナル			参考書

医学研究における実用統計学	木船義久、佐久間昭	サイエンティスト社			参考書
臨床試験の進め方	大橋靖雄、荒川義弘	南江堂			参考書
看護学生のための疫学・保健統計	浅野嘉延	南山堂			参考書
薬剤疫学の基礎と実践	景山茂、久保田潔				参考書
はじめてのメタアナリシス	野口善令	NPO法人健康医療評価研究機構			参考書
一目でわかる医科統計学	吉田勝美 監訳	メディカル・サイエンス・インターナショナル			参考書
薬学のための統計教科書	小島正樹	東京図書			参考書
授業時間外学習					
その他	参考書 「統計解析入門者のための医療統計学の基礎とSASの実践－基礎知識の習得とサンプルデータを使った統計解析ソフトSASの実践」－佐藤倫広 著 ムイスリ出版 「統計解析入門者のための医薬統計学の基礎とSASの実践」－佐藤倫広 著 ムイスリ出版				
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	免疫学				
対象学科・専攻	薬学科				
科目区分	選択必修				
セメスター	6セメスター				
曜日・講時	金曜3限				
単位数	2単位				
担当教員	矢野 環				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YPH-PHA331J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	免疫反応は病原微生物に対する防御機構として不可欠であるが、その本質は、自己、非自己の認識にある。現代免疫学は、無数の外来異物（非自己）と自己を識別する機構や、抗体の多様化の機構を解明し、薬学、基礎生物学に大きな影響を与えた。本講義では、免疫担当細胞、抗体、補体など、免疫に関連する基本事項とともに、免疫破綻による疾病の機構を学習する。 Beyond the importance of the immune reaction as the defense system against microbes, the essential concept of Immunology is the recognition of the self and non-self. With tremendous studies on the mechanism of self and non-self recognition, and repertoire making of immunoglobulins, Immunology has given a great contribution on Biology. This course provides students the basic knowledge and deeper understanding of immune system.				
学習の到達目標	・免疫応答の本質である自己と非自己の認識機構を説明できる。 ・免疫グロブリン分子およびT細胞受容体の多様性を生み出す機構を説明できる。 ・自然免疫、獲得免疫による生体防御機構を説明できる。 ・免疫応答、免疫系の破綻が関与する代表的な免疫疾患に関する基本的知識を習得する。 ・ To explain the mechanism of the recognition of self and non-self. ・ To explain the molecular mechanism that creates the repertoire of immunoglobulins and T cell receptor. ・ To explain how organisms defend themselves from the invasion of microbes via innate and adaptive immunity. ・ To learn about the immune diseases caused by disorder of immune responses.				
授業内容・方法と進度予定	第1回：免疫学の歴史 History and concept of immunology C8-(1)-①-2,3, C8-(1)-②-2 第2回：抗体分子の構造と免疫グロブリン遺伝子の再構成 Generation of immunoglobulin diversity C8-(1)-①-1, C8-(1)-③-3,4 第3回：T細胞に対する抗原提示 Antigen presentation to T lymphocytes C8-(1)-③-2 第4回：リンパ球の分化と選択 Development and survival of lymphocytes C8-(1)-②-3, C8-(1)-③-5 第5回：免疫受容体を介するシグナル伝達 Signaling through immune system receptors C8-(1)-②-3 第6回：細胞性免疫応答 T-cell mediated immunity C8-(1)-①-4, C8-(1)-③-2,4,5 第7回：体液性免疫応答 Humoral immune responses C8-(1)-①-3,4 第8回：前半部のまとめ Summary of the first half of this course C8-(1)-①-2,3,4, C8-(1)-②-1,2,3, C8-(1)-③-2,3,4,5 第9回：自然免疫 Innate immunity C8-(1)-③-1 第10回：補体系とその活性化 Complement system C8-(1)-①-1 第11回：粘膜免疫系 Mucosal immune system C8-(1)-①-1, C8-(1)-③-5 第12回：宿主防御機構の破綻 Disorder of host defense mechanism C8-(2)-①-5 第13回：免疫系が関与する疾患 Allergy C8-(2)-①-1,2 第14回：自己免疫 Autoimmunity C8-(2)-①-3,4,6 第15回：免疫学的手法 Immunologists' toolbox C8-(2)-②-1,2,3,4				
成績評価方法	中間試験(50%)および定期試験(50%)により評価する。 Evaluation is based on the midterm examination (50%) and the final examination (50%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
免疫生物学 ―免疫系の正常と病理―	Charles A. Janeway 他著 笹月健彦 監訳	南江堂			参考書

授業時間外学習	配付資料、参考書を用いて復習すること。 理解した内容を文章で記述する力の習得に努める。 Review based on reference textbook and handout is expected.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	食品衛生学				
対象学科・専攻	薬学科				
科目区分	必修				
セメスター	6セメスター				
曜日・講時	木曜1限				
単位数	2単位				
担当教員	斎藤 芳郎、外山 喬士、有澤 琴子				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YPH-PHA342J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	我々が日常的に摂取する食品中に含まれる添加物、微生物、化学物質の種類、性質などを学ぶと共に、これらが人間の健康に与える影響を理解する。 This course provides the classification and nature of food contaminants such as the food additive, microorganism and chemical. In this course, students will understand the effects of food contaminants on human health.				
学習の到達目標	1. 食と健康について理解を深める。 2. 感染症（食中毒を含む）とその体策について理解する。 3. 食品の摂取を介した微生物や化学物質などによる健康障害の種類と原因、対策について理解する。 4. 健康に影響を与える食品中因子の種類、性質、作用機構、摂取経路などを理解する。 5. 化学物質の安全性評価の方法を理解する。 The purposes of this course are to help students better understand the following items. 1) Food and human health 2) Infection disease (including food poisoning) and its prevention 3) Cause of health damage by food contaminants including microorganisms and chemicals, and its prevention 4) Type, nature, functional mechanism and ingestion pathway of food contaminants that affect human health 5) Method of safety assessment of chemicals				
授業内容・方法と進度予定	1. 食品衛生序論 Overview 2. 食と健康 Food and human health 3. 食品の安全性 Food safety 4. 経口感染症と食中毒 Oral infections and food poisoning 5. 微生物による食中毒 Microorganisms 6. 自然毒による食中毒 Natural toxin 7. 変異源・発がん物質 Mutagen and carcinogen 8. 食品の変質と保存 Food spoilage 9. 食品汚染物質：有機ハロゲン化合物、金属 Food contamination 1 10. 食品汚染物質：内分泌攪乱物質、放射性物質 Food contamination 2 11. 残留農薬・飼料添加物 Pesticide residues 12. 食品添加物 Food additive 13. 遺伝子組み換え作物の安全性評価 Genetically modified organism 14. 化学物質の安全性評価 Safety assessment of chemicals 15. 総合討論 Group discussion				
成績評価方法	筆記試験の成績（中間40%、定期40%）および平常点（20%）をもとに評価する。 Evaluation is performed comprehensively based on the midterm examination (40%), the final examination (40%) and class performance (20%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
食品衛生学	那須正夫、和田啓爾	南江堂		978-4-524-40272-4	教科書
衛生薬学－健康と環境－	永沼 章、姫野誠一郎、平塚 明	丸善			参考書
必携・衛生試験法	日本薬学会	金原出版			参考書
国民衛生の動向	(財)厚生統計協会				参考書
シンプル微生物学	東 匡伸、小熊恵二、堀田 博	南江堂			参考書

授業時間外学習	教科書および授業中に配布される資料等を用いて予習・復習を行うこと。				
その他	・講義内容のほとんどが薬剤師国家試験出題基準に含まれる。				
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	感染症学
対象学科・専攻	薬学科
科目区分	選択必修
セメスター	6セメスター
曜日・講時	木曜4限
単位数	2単位
担当教員	富岡 佳久、秋山 泰利
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA332J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	感染症学では、ウイルスなどの病原微生物の分類や、構造、増殖機構などの基本的知識を学ぶとともに、感染症の成因および病態を理解する。さらに、代表的な感染症の感染経路、治療法、薬物療法、予防法について理解し、その利点、問題点を把握する。 In this study for infectious diseases, students learn fundamental knowledge of the classification, structure, and growth mechanism of pathogenic microorganisms such as viruses, and understand the etiology and pathology of infectious diseases. In addition, understand the routes of transmission, treatment, pharmacotherapy, and prophylaxis of typical infectious diseases, and understand their advantages and problems.
学習の到達目標	病原微生物に関する基本的知識を修得するとともに、主な感染症を列挙し、その病態と原因、感染経路、治療法、薬物療法、予防法を説明できる。感染症対策に関わる実践的対応法・予防法を提案できる。最近の感染症研究の概要を説明できる。 Acquire fundamental knowledge about pathogenic microorganisms, list the main infectious diseases, and explain the pathophysiology and causes, routes of infection, medical treatment, pharmacotherapy, and prevention.
授業内容・方法と進度予定	富岡 佳久（薬）、秋山 泰利（薬）、小池 智（非）、西川 喜代孝（非）、西村 秀一（非） 1. 感染症の予防・対策(I) Prevention / Protection (1) 富岡 感染症アウトブレイクの管理について概説できる。滅菌法と消毒法の実際を理解し、具体的に説明できる。医療機器と感染リスクとの関係を概説できる。手指衛生を説明できる。個人用防護具の種類と使用上の注意を説明できる。咳エチケットを説明できる。医療廃棄物の取扱を説明できる。 Outline the management of infectious disease outbreaks. Understand and explain concretely the sterilization and disinfection methods. Outline the relationship between medical devices and infection risk. C8-(3)-⑤-1, 2, C8-(4)-①-1, 2, D2-(2)-⑥-1, 2, F-(2)-⑥-4, 5, 6 2. 感染症の予防・対策(II) Prevention / Protection (2) 富岡 感染症アウトブレイクの管理について概説できる。滅菌法と消毒法の実際を理解し、具体的に説明できる。医療機器と感染リスクとの関係を概説できる。手指衛生を説明できる。個人用防護具の種類と使用上の注意を説明できる。医療廃棄物の取扱を説明できる。 Explain hand hygiene. Explain the type of personal protective equipment and precautions for use. Explain cough etiquette. Explain the handling of medical waste. C8-(3)-⑤-1, 2, C8-(4)-①-1, 2, D2-(2)-⑥-1, 2, F-(2)-⑥-4, 5, 6 3. 感染症の予防・対策(III) Prevention / Protection (3) 富岡 市中感染・院内感染について、発生要因、感染経路、原因微生物、およびその防止対策を概説できる。感染症に対するスタンダード・プリコーション、WHOの5原則、咳エチケットを説明できる。 Outline community-acquired and hospital-acquired infection factors, outbreak factors, infection routes, causative microorganisms, and preventive measures. Understand standard precautions for infectious diseases. C8-(4)-①-1, 2, D1-(2)-②-1, F-(2)-⑥-4 4. 感染症と闘う(I) Therapy (1) 秋山 臨床的観点から、抗菌薬使用のガイドライン、抗微生物薬適正使用の手引きを理解する。主要な化学療法薬の耐性獲得機構を説明できる。主要な多剤耐性菌への対策を説明できる。 Classify antibacterial drugs, antiprotozoal and parasite drugs, antifungal drugs and antiviral drugs, and explain the mechanism of action and clinical application of typical drugs. Understand antimicrobial use guidelines. E2-(7)-①-1, 2, E2-(7)-④-1, 2, 3, 4, 5, 6, E2-(7)-⑤-1, E2-(7)-⑥-1, 2 5. 微生物感染症(I) microorganisms (1) 富岡 様々な病原体が引き起こす病態、感染様式、治療法の中から「問い」を設定する。問いに対する答えを調査・解析で探る。グループ討論・発表・質疑応答を通じて理解を深める。 Finding out "questions" from the pathological conditions, infection patterns, and treatment methods caused by various pathogens. Search for answers to questions through research and analysis. Deepen understanding through group

discussions, presentations, and questions and answers

C8-(3)-②-1, 2, 3, 4, 5, 6, C8-(4)-①-3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

6. 微生物感染症(II) microorganisms (2) 富岡

様々な病原体が引き起こす病態、感染様式、治療法の中から「問い」を設定する。問いに対する答えを調査・解析で探る。グループ討論・発表・質疑応答を通じて理解を深める。

Finding out "questions" from the pathological conditions, infection patterns, and treatment methods caused by various pathogens. Search for answers to questions through research and analysis. Deepen understanding through group discussions, presentations, and questions and answers.

C8-(3)-②-1, 2, 3, 4, 5, 6, C8-(4)-①-3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

7. 微生物感染症(III) microorganisms (3) 富岡

様々な病原体が引き起こす病態、感染様式、治療法の中から「問い」を設定する。問いに対する答えを調査・解析で探る。グループ討論・発表・質疑応答を通じて理解を深める。

Finding out "questions" from the pathological conditions, infection patterns, and treatment methods caused by various pathogens. Search for answers to questions through research and analysis. Deepen understanding through group discussions, presentations, and questions and answers.

C8-(3)-②-1, 2, 3, 4, 5, 6, C8-(4)-①-3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

8. 微生物感染症(IV) microorganisms (4) 富岡

様々な病原体が引き起こす病態、感染様式、治療法の中から「問い」を設定する。問いに対する答えを調査・解析で探る。グループ討論・発表・質疑応答を通じて理解を深める。

Finding out "questions" from the pathological conditions, infection patterns, and treatment methods caused by various pathogens. Search for answers to questions through research and analysis. Deepen understanding through group discussions, presentations, and questions and answers.

C8-(3)-②-1, 2, 3, 4, 5, 6, C8-(4)-①-3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

9. 微生物感染症(V) microorganisms (5) 富岡

様々な病原体が引き起こす病態、感染様式、治療法の中から「問い」を設定する。問いに対する答えを調査・解析で探る。グループ討論・発表・質疑応答を通じて理解を深める。

Finding out "questions" from the pathological conditions, infection patterns, and treatment methods caused by various pathogens. Search for answers to questions through research and analysis. Deepen understanding through group discussions, presentations, and questions and answers

C8-(3)-②-1, 2, 3, 4, 5, 6, C8-(4)-①-3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

10. 感染症研究の最先端(I) Research (1) 西川

感染症研究（フォーカス：腸管出血性大腸菌等）を行っている研究者に最先端の感染症研究を紹介してもらうことにより、研究の手法、考え方を理解する。

Understand the methods and concepts of research by having researchers conducting infectious disease research introduce the most advanced infectious disease research.

G-(1)-1,2,3

11. 感染症研究の最先端(II) Research (2) 小池

感染症研究（フォーカス：ポリオウイルス等）を行っている研究者に最先端の感染症研究を紹介してもらうことにより、研究の手法、考え方を理解する。

Understand the methods and concepts of research by having researchers conducting infectious disease research introduce the most advanced infectious disease research.

G-(1)-1,2,3

12. 感染症研究の最先端(III) Research (3) 西村

感染症研究（フォーカス：インフルエンザウイルス等）を行っている研究者に最先端の感染症研究を紹介してもらうことにより、研究の手法、考え方を理解する。

Understand the methods and concepts of research by having researchers conducting infectious disease research introduce the most advanced infectious disease research.

G-(1)-1,2,3

13. 感染症研究の最先端(IV) Research (4) 西村

感染症研究（フォーカス：インフルエンザウイルス、新型コロナウイルス等）を行っている研究者に最先端の感染症研究を紹介してもらうことにより、研究の手法、考え方を理解する。

Understand the methods and concepts of research by having researchers conducting infectious disease research introduce the most advanced infectious disease research.

G-(1)-1,2,3

14. 感染症と闘う(II) Therapy (2) 富岡

抗菌薬使用のガイドラインや抗微生物薬適正使用などガイドラインに基づく薬物治療を理解する。SOAP等による薬物治療の流れを理解する。

Explain the mechanism of acquiring resistance of major chemotherapeutic drugs. Explain the measures against major multidrug-resistant bacteria. List the major side effects of major chemotherapeutic drugs and explain their symptoms. Through PBL / SGD, we can propose prescription drugs for infectious diseases.

E2-(7)-③～⑥,E3-(2)-①,E3-(2)-②-2,3

15. 感染症と闘う(III) Therapy (3) 富岡

現場を模するシナリオ課題の問題点を明らかにし、グループ討論（具体化・見える化・単純化等）を通じ、さらなる情報収集・情報整理を進め、実践的な対応策と予防策を提案する。

	Clarify the problems of scenario issues that imitate the clinical setting, then promote further information gathering and information organization through group discussions (materialization, visualization, simplification, etc.), and propose practical action plans and preventive measures. E2-(7)-③～⑥,E3-(2)-①,E3-(2)-②-2,3				
成績評価方法	課題レポート（100%）をもとに評価する。 Evaluate based on submitted reports (100%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
わかる！身につく 病原体・感染・免疫	藤本秀士	南山堂			教科書
薬学領域の病原微生物学・感染症学・化学療法学		廣川書店			参考書
今日の治療薬 2020		南江堂			参考書
授業時間外学習	予習：講義時間までに指定した教科書・参考書の関連項目を読む。 復習：講義内容の概要をまとめる。理解不足の部分については教科書・参考書にある関連項目で学び、理解を深める。 Preparation: Read related items in the specified textbook / reference book by the lecture time. Review: Summarize the outline of the lecture content. For the part with insufficient understanding, learn with related items in textbooks and reference books to deepen understanding.				
その他	PBL・SGD: 第5回、第6回、第7回、第8回、第9回、第15回				
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験・実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	病理学
対象学科・専攻	3年 薬学科
科目区分	選択必修
セメスター	6
曜日・講時	集中講義
単位数	2単位
担当教員	鈴木 貴、三木 康宏、その他教員
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA375J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	薬剤治療の対象となるさまざまな人体疾患の病態、治療を理解するうえで病理学の知識は欠かせないものである。又種々の薬剤の毒性あるいは安全性を考えるうえにおいても病理学、特に病理形態学の知識は必須である。本講義ではヒト疾患の基本的な概念を病理学的立場から理解する事とあわせて、上述のような薬学と関連する視点からも種々の薬剤の治療対象の選択、効果、副作用、毒性、安全性などとの関連からも基礎、臨床双方の病理学を各々の専門家から講義を受ける。 An understanding of pathology is a fundamental requirement for fully understanding various human disorders and their corresponding treatments, including the pharmacological targeting of the underlying causes of disease. In addition, basic knowledge of pathology is also required for understanding the side effects or toxicology of medications. Coursework will focus on teaching the fundamentals of pathology and in parallel, how these apply to various human diseases. Experts in relevant fields provide comprehensive and thought provoking lectures in an “omnibus” fashion in various diseases including the potential toxicological aspects of medical treatment.
学習の到達目標	薬学に必要な病理学の基本を修得する。 Students are expected to acquire the minimum knowledge of pathological aspects of human disorders.
授業内容・方法と進度予定	【1】10月01日（水）（3校時） 担当：〔医〕鈴木貴 総論（1）『病理学概論』 乳癌等を例にとり、抗がん剤やホルモン剤等の適応に際する病理学の役割を理解し、個別化医療の基盤となる病理組織診断学を理解する。（C-7-3） 【2】10月01日（水）（4校時） 担当：〔医〕鈴木貴 総論（2）『腫瘍の病理学』 日本人の死因の第1位は悪性腫瘍である。そこで本講義では悪性腫瘍とは何か？というところから始まり、癌の病理学について解説する。（C-6-7） 【3】10月08日（水）（1校時） 担当：〔医〕三木康宏 総論（3）『細胞・組織の傷害と適応』 細胞・組織は、外部から刺激を受けると様々な変化が引き起こされる。本講義では、そもそも細胞や組織はどのようなものか、傷害を受けるとどのような反応を示すのか等を学ぶ。（C-6-7） 【4】10月08日（水）（2校時） 担当：〔医〕三木康宏 総論（4）『循環障害』 循環器系は生命維持に必要な物質を輸送する役割を担っている。循環障害によって組織や細胞はダメージを受けることは想像に容易く、生命活動の破綻を招く恐れもある。実際に心疾患と脳血管疾患は、日本人の主な死亡原因となっている。本講義では、局所性と全身性の循環障害について、それぞれ解説する。（C-7-8） 【5】10月15日（水）（1校時） 担当：〔医〕三木康宏 総論（5）『炎症・創傷治癒』 炎症は本来、組織の損傷に対する非特異的防御機構で、生体の恒常性に関連した生理学的反応といえるが、一方で、炎症はさまざまな要因によって、病的に継続する場合がある。また、創傷の治癒過程において炎症は重要な働きを担っている。本講義では、創傷治癒の過程、急性炎症と慢性炎症の特徴について解説する。（D-2-10） 【6】【7】10月29日（水）（1校時、2校時） 担当：〔非〕佐藤郁郎 総論（6）（7）『腫瘍の分子診断』 本講義では下記1～3について解説する。（C-6-7, D-2-6） 1. がんの分子病態：染色体不安定性、転写・翻訳異常、シグナル伝達異常、DNA修復異常、細胞周期チェックポイント、免

疫チェックポイント等

2. がん治療の分子標的：増殖因子受容体、細胞内シグナル伝達系等

3. がんの分子診断の実際：ISH,PCR,IHC等

【8】11月05日（水）（1校時）

担当：〔医〕高木清司

各論（1）『病理標本の作製方法』

病理診断は生体から採取した組織もしくは細胞から作製された顕微鏡標本の観察によって行われるが目的に応じて様々な顕微鏡標本が作製される。本講義では顕微鏡標本の種類およびその意義について解説する。（C-6-1）

【9】11月12日（水）（3校時）

担当：〔医〕井上千裕

各論（2）『呼吸器の病理』

呼吸器は外来抗原や薬剤等に反応して多彩な組織像を呈する。本講義では、肺の組織とその変化について、外的刺激等に対する反応や腫瘍の病理像や薬物療法との関連性について概説する。（C-7-10）

【10】11月19日（水）（1校時）

担当：〔非〕高木孝士

各論（3）『形態学における顕微鏡の基礎と意義』

本講義では病理学（形態学）を学ぶ上で必須の顕微鏡について下記の4つの内容を中心に解説をする。（C-6-1）

1. 顕微鏡の基礎：光学顕微鏡と電子顕微鏡の違い

2. 形態を見る上での留意点

3. 世界的な電子顕微鏡研究の状況

4. 顕微鏡写真撮影のコツ

【11】11月26日（水）（1校時）

担当：〔非〕武山淳二

各論（4）『周産期の病理』

周産期における基本的な事項を確認し、胎盤について、その働きと主な疾患について解説する。また胎盤の異常が胎児に与える影響について解説する。（C-7-14）

【12】12月03日（水）（1校時）

担当：〔非〕中村保宏

各論（5）『泌尿器・男性生殖器の病理』

泌尿器、男性生殖器の基礎的な病理と関連する薬物代謝動態について、個々の臓器の実際の疾患を含めて理解する。（C-7-12）

【13】12月10日（水）（4校時）

担当：〔非〕佐々木優

各論（6）『口腔・唾液腺の病理学』

口腔は様々な機能を持つ重要な器官である。薬剤師にとって特に興味深いのは、口腔粘膜のバリアシステムである。この講義では、口腔と唾液腺の病変の病因について解説する。（C-7-10）

【14】12月17日（水）（1校時）

担当：〔医〕三木康宏

各論（7）『環境と疾患』

人体に影響を及ぼす環境要因として、細菌やウイルスによる生物学的要因、温度・湿度、放射線などの物理的要因、重金属など化学的要因などがあげられる。本講義では、ウイルスや放射線による発癌に注目し、そのメカニズムについて解説する。また、内分泌かく乱化学物質の作用について、ホルモン作用の基礎を踏まえて解説する。（E-1-1）

【15】12月17日（水）（2校時）

担当：〔医〕三木康宏

各論（8）『毒性学と病理学』

化学物質の毒性評価における病理学的研究の重要性が認められるにつれ、毒性学と病理学の両方の特徴を重視した学問体系が構築されてきた。本講義では研究レベルでのデータを含めた毒性学と病理学について解説する。（D-1-3）

【1】Suzuki Takashi

Pathology in therapeutic efficacy: The basic concept of diseases and how diseases afflict humans. In addition, as relevant to pharmaceutical science, how histopathology could contribute to select which patients to be treated in oncology.

【2】Suzuki Takashi

Pathology of cancer: Antineoplastic therapy has become one of the most important topics in the field of pharmaceutical science. Therefore, in this course, students will learn the basic concept of cancer.

【3】Miki Yasuhiro

Pathology of injury and adaptation : When cells and tissues receive excessive stimulation, various changes occur. In this lecture, students will learn how cells and tissues respond when they are injured.

【4】Miki Yasuhiro

Circulatory disorders: The circulatory system is responsible for transporting vital substances. It is not hard to imagine that tissues and cells can suffer damage due to circulatory disorders. It even leads to the failure of vital functions. Indeed, cardiac and cerebrovascular diseases are the main cause of death among Japanese people. In this lecture, localised and systemic circulatory disorders will be discussed respectively.

	【5】 Miki Yasuhiro Inflammatory disorders/Wound healing: Inflammation is essentially a nonspecific defence mechanism against tissue damage and can be described as a physiological response relevant to the homeostasis of the organism, whereas inflammation can be persistent due to various factors pathologically. In addition, inflammation has an important role in the wound healing process. This lecture provides explanations of the process and the characteristics of acute and chronic inflammation. 【6】 【7】 Sato Ikuro Molecular diagnosis of cancer: 1. Molecular pathology of carcinogenesis Chromosomal instability, Abnormality of transcription and translation, Abnormality of DNA repair, Cell cycle checkpoint, Immune checkpoint, etc. 2. Molecular target of cancer therapy Growth factor receptor Signal transduction, etc. 3. Molecular diagnosis of cancer ISH, PCR, IHC etc. 【8】 Takagi Kiyoshi Processing of pathological specimens: Pathological examination is done by light microscopic observation of tissues or cells from body. This lecture covers how specimens are processed for pathological examination (fixation, staining etc). 【9】 Inoue Chihiro Respiratory pathology: The respiratory system including lungs exhibits a variety of histological changes in response to external antigens and/or drugs. In this lecture, we will review histology of the lung tissue and its changes in response to external stimuli, pathology of pulmonary tumor, and the relationship between histopathology and drug therapy. 【10】 Takaki Takashi Basics and significance of microscopy in morphology: These lectures will focus on the following four contents. 1. Microscope basics: Difference between optical microscope and electron microscope 2. Points to keep in mind when observing morphology using a microscope 3. Trends in worldwide research on electron microscopes 4. Tips for research using a microscope 【11】 Takeyama Junji Prenatal pathology: This component reviews basic information about the perinatal period and focuses on the physiology and histology of placenta. Placental pathologies related with fetal development are also covered. 【12】 Nakamura Yasuhiro Pathology of Urology and Male Reproduction: These lectures will focus on the basic pathology of urology and male reproduction associated with pharmacokinetics and clinical diseases. 【13】 Sasaki Masaru Oral pathology: The oral cavity is an important organ with a variety of functions. Of particular interest to pharmacists is the barrier system of the oral mucosa. In this lecture, the etiology of lesions of the oral cavity and salivary glands will be discussed. 【14】 Miki Yasuhiro Environment and diseases: There are some environmental factors which can cause harm to the human body as follows; 1. Biological factors, such as bacteria and viruses 2. Physical factors, such as temperature, humidity and radiation 3. Chemical factors, such as heavy metals This lecture focuses on carcinogenesis caused by viruses or radiation and explains its mechanisms. The effects of endocrine disrupting chemicals will also be explained, based on the fundamentals of hormone action. 【15】 Miki Yasuhiro Toxicology and Pathology: In drug development, clinical and molecular pathology plays important roles in the evaluation of toxicology studies. These lectures will cover the toxicological pathology, drug-induced injury and experimental pathology.
成績評価方法	定期試験（90％）と平常点（10％）により評価する。 Students are evaluated on the results of the final examination (90%) as well as performance of individual class attendance (10%).
教科書および参考書	

書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
シンプル病理学（改訂第8版）	笹野公伸・岡田保典・安井弥	南江堂	2020年	978-4-524-24934-3	
授業時間外学習	特になし。				
その他					
備考	メールなどでアポイントメントを取ってから来訪のこと。 お問い合わせ窓口：病理診断学分野 加藤みづき E-MAIL: mizuki.kato.c3@tohoku.ac.jp TEL: 022-717-8050（内線8050）				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	遺伝分子生物学				
対象学科・専攻	薬学科				
科目区分	必修				
セメスター	6セメスター				
曜日・講時	木曜3限				
単位数	1単位				
担当教員	魏 范研				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YPH-PHA333J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	代表的な遺伝性疾患について、遺伝子の変異とその病態と治療法を学ぶ。遺伝病の原因変異であるナンセンス変異などを保持する異常mRNAを認識し排除する品質管理機構について理解する。また翻訳反応の改変による、遺伝病の治療法の分子基盤について理解する。RNA段階での発現制御の異常と疾患との関連について学ぶ。 This course covers the treatment mutation and its pathology of the gene. In particular, students will understand about the quality control mechanism to abnormal mRNA recognizes the exclusion to hold a major cause mutation nonsense mutation of the genetic disease. Students will learn about the molecular basis of the genetic disease treatment due to modification of the translation reaction, and the association between abnormal and disease expression control at the RNA levels.				
学習の到達目標	・ 遺伝子の変異や修復機構を理解する。 ・ 遺伝子発現の品質管理機構を理解する。 ・ 遺伝子発現の改変による治療法について理解する。 ・ RNA段階での遺伝性疾患について理解する。 Students learn about the mutation and repair mechanisms of gene, and quality control mechanism of gene expression. This course also covers the treatment by the modification of-gene expression, and genetic disease cased by abnormality at the RNA level.				
授業内容・方法と進度予定	1. 遺伝の基礎（１） Basis of heredity C7-(1)-①-1 2. 遺伝の基礎（２） Basis of heredity C6-(7)-①-2 3. 遺伝子の変異と修復 Mutation and repair C6-(4)-⑤-1 4. 組換え体医薬品と遺伝子治療 Recombinant protein drugs and gene therapy E2(8)-①-1,2,3, E2(8)-②-1 5. 遺伝子発現の品質管理機構 Quality control for gene expression C7-(1)-①-2,3 6. 遺伝子発現の改変と創薬（１） Modification of gene expression and drug discovery I C6-(4)-④-4 7. 遺伝子発現の改変と創薬（２） Modification of gene expression and drug discovery II C6-(4)-④-5 8. 遺伝子発現の改変と創薬（３） Modification of gene expression and drug discovery III C6-(4)-④-5				
成績評価方法	定期試験（80％）と出席（20％）をもとに評価する。 Valuation is performed based on attendance (about 20%) and the final examination (about 80%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習	（予習）教科書の次回講義部分を読む （復習）講義時に配布する小テストを解き、次回講義の解説で確認する。 Preparation: Reading the textbook for the next lecture Review: Answer of the small test and commentary by the lecture				

その他	
備考	

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	生体有機物質化学				
対象学科・専攻	薬学科				
科目区分	必修				
セメスター	6セメスター				
曜日・講時	木曜2限				
単位数	2単位				
担当教員	浅井 禎吾、森下 陽平、土井 隆行、田原 淳士				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YPH-PHA321J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	我々の生体を構成している糖・脂質・蛋白質（アミノ酸）・核酸（ヌクレオシド・ヌクレオチド）について学び、生命現象の化学的駆動原理について理解するとともに、その化学構造解析の手法について学ぶ。 This course aims to learn about sugars, lipids, proteins (amino acids), nucleic acids (nucleoside, nucleotide) to understand chemical principle of life. In addition, this course will provide the method of structural analysis of these compounds.				
学習の到達目標	1. 糖類・脂質の化学構造と生理機能について理解する。 2. 蛋白質（アミノ酸）および核酸（ヌクレオシド・ヌクレオチド）の化学構造と生理機能について理解する。 3. NMR分光法、赤外分光法、質量分析法を用いた生体機能分子の構造解析手法について学ぶ。 The aim of this course is to help student understand the chemical structures and physiological activities of sugars, lipids, proteins (amino acids), and nucleic acids (nucleoside, nucleotide). The aim of this course is to help student acquire the method of structural analysis of biofunctional molecules by using NMR spectroscopy, infrared spectroscopy, and mass spectrometry.				
授業内容・方法と進度予定	1. 糖質の化学 1 The chemistry of sugars (1) 2. 糖質の化学 2 The chemistry of sugars (2) 3. 脂質の化学 1 The chemistry of lipids (1) 4. 脂質の化学 2 The chemistry of lipids (2) 5. アミノ酸・ペプチドの化学 The chemistry of amino acids and peptides 6. タンパク質の化学 The chemistry of proteins 7. 核酸の化学 1 The chemistry of nucleic acids (1) 8. 核酸の化学 2 The chemistry of nucleic acids (2) 9. 構造解析 1 Structure analysis (1) 10. 構造解析 2 Structure analysis (2) 11. 構造解析 3 Structure analysis (3) 12. 構造解析 4 Structure analysis (4) 13. 構造解析 5 Structure analysis (5) 14. 構造解析 6 Structure analysis (6) 15. 構造解析 7 Structure analysis (7)				
成績評価方法	試験(100%)。 Evaluated by examination (100%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
生体分子の化学	相本三郎、赤路健一	化学同人			教科書
有機化合物のスペクトルによる同定法-MS, IR, NMRの併用 第7版	R. M. Silverstein, F. X. Webster, D. J. Kiemle 著 荒木峻ら訳	東京化学同人	2006		参考書
ヴォート 生化学 第3版（上）	D. Voet, J. G. Voet著、 田宮信雄ら訳	東京化学同人	2005		参考書
スミス 基礎有機化学 第3版（下）	J. G. Smith著、山本尚ら 監訳	化学同人	2012		参考書
ブルース 有機化学 第5版（下）	P. Y. Bruice著、大船泰史 ら訳	化学同人	2009		参考書

授業時間外学習	構造解析については演習形式で行うため、あらかじめ提示された問題を解いて講義に臨むこと。 Problem-solving sessions will be in terms 10-15. Prepare problems of structural analysis in each term.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	衛生化学 2				
対象学科・専攻	薬学科				
科目区分	必修				
セメスター	7 セメスター				
曜日・講時	水曜2限				
単位数	2単位				
担当教員	松沢 厚、平田 祐介				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YPH-PHA341J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	衛生化学は、人の健康の維持・増進と疾病予防のため、環境ストレスや新興感染症、薬物など様々なストレスから人を守る方策を考える研究領域であり、重点的な研究テーマは時代のニーズに合わせて変化する。本講義では、特に、微生物による感染症の成立や予防法、免疫と食物アレルギー、また、がん、循環器疾患、糖尿病といった生活習慣病の疫学と予防について理解を深める。				
学習の到達目標	1. 感染症の成立や予防法、免疫と食物アレルギーについて理解する。 2. 生活習慣病の疫学と予防について理解する。 3. 様々なストレスと疾患との関係を理解する。				
授業内容・方法と進度予定	1. 感染症の成立 感染症はどのようにして成立するのか、感染症の種類や感染経路、その要因について理解する。 D1-(1)-①-1, D1-(2)-②-1 2. 感染症の予防（1） 感染症の最近の動向を理解し、感染症を予防するための対策について学ぶ。 D1-(2)-②-1,2,3 3. 感染症の予防（2） 感染症を予防するための関連法規、特に感染症法とその分類、変遷について理解する。 D1-(2)-②-1,2,3 4. 感染症の予防（3） 感染症の予防に関わる予防接種の実際と現在の問題点について理解する。 D1-(2)-②-4 5. 病原体による毒性（1） 病原体の種類・分類を学ぶと共に、それぞれの病原体固有の毒性について理解する。 C8-(4)-②-1,2,3,4,5,6,7,8,9 D1-(3)-③-1,2 6. 病原体による毒性（2） 病原体によって起こる食中毒の種類や要因について学習する。 D1-(3)-③-1,2 7. 食品汚染 化学物質、病原体や自然毒による食品汚染について学び、ヒトの健康に及ぼす影響を理解する。 D1-(3)-③-1,2,3 8. 免疫の仕組み 免疫の基本的な仕組みについて理解する。 D1-(3)-③-1,2,3, C8-(2)-①-5 9. 免疫と食物アレルギー 免疫によって起こるアレルギーのメカニズムについて学び、特に食物アレルギーの原因を理解する。 D1-(3)-③-1,2,3, C8-(2)-①-2 10. 母子保健 母子感染や新生児マスキングについて理解する。 D1-(2)-④-1,2 11. 生活習慣病の成立 がん、循環器疾患、糖尿病といった様々な生活習慣病の種類や特徴を学び、その要因や疾病が生じるメカニズム、過去および最近の動向について理解する。 D1-(2)-③-1,2,3 12. 生活習慣病の疫学と予防（1） がんの疫学と予防について理解する。 D1-(2)-③-1,2,3 13. 生活習慣病の疫学と予防（2） 循環器疾患の疫学と予防について理解する。 D1-(2)-③-1,2,3 14. 生活習慣病の疫学と予防（3） 糖尿病の疫学と予防について理解する。 D1-(2)-③-1,2,3 15. 生活習慣病の疫学と予防（4） 食生活や喫煙などの生活習慣と疾病の関わりについて理解を深める。 D1-(2)-③-3				
成績評価方法	筆記試験（75％）と平常点（25％）を基に評価する。				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
衛生薬学 -健康と環境- 第7版	姫野誠一郎	丸善	2025		教科書
授業時間外学習	到達目標や授業内容に応じた予習・復習が求められる。				

その他	・講義内容のほとんどが薬剤師国家試験出題基準に含まれる。 ・2013年度入学者までは「毒性学」に読み替える。
備考	

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	臨床調剤学
対象学科・専攻	薬学科
科目区分	必修
セメスター	7セメスター
曜日・講時	水曜3限、水曜4限
単位数	2単位
担当教員	富岡 佳久
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA361J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	昨今の医療を取り巻く環境は、少子高齢化時代を迎えて、急速な医療資源の減少に直面している。医療資源である医療費、特にその大きな比率を占める医薬品費の効率的運用は、国是とまでなっており、急性期医療の入院を対象に2003年から診断群分類包括評価（DPC/PDPS）が大学病院などの特定機能病院に導入され、現在では高度な薬物治療を行う急性期病床の半分以上を占める。しかし、患者取り違えの医療事故に端を発した医療安全を含めた医療の質の向上もまた同時に、医療現場は求められている。医薬品においても例外ではなく、医薬品適正使用は勿論、医療安全、感染対策、ハイリスク薬対策、治験、医療経営まで、幅広い対応が必要不可欠となる。 臨床調剤学では、主に病院薬剤部内で行なわれる、（狭義の）調剤、薬品管理等の基本的な業務を紹介するとともに、薬剤管理指導業務（服薬指導を含む）などのファーマシューティカルケアに基づいた業務、また、2012年診療報酬改定により導入された「病棟薬剤業務実施加算」とその業務の概要、さらには発展的な臨床研究業務や病院経営を含む病院管理業務まで、大学病院薬剤部等における事例を挙げながら学習する。 The environment surrounding medical treatment in recent years is facing a rapid decline in medical resources as the birthrate and aging population ages. Efficient and effective use of medical expenses, which are medical resources, especially pharmaceutical expenditure accounting for a large proportion of them, has become a national policy, and since 2003 the diagnostic group classification comprehensive evaluation (DPC / PDPS: Diagnosis Procedure Combination / Per-Diem Payment System) was started to a specific function hospital such as a university hospital. At the same time, however, the medical field is also required to improve the quality of medical care, including medical safety that originated from medical accidents caused by misdiagnosed patients. A wide range of measures including medical safety, infection control, measures against high-risk medicine, clinical trials and medical management are indispensable, as well as proper use of medicines. In the clinical pharmacy pay, we introduce fundamental tasks such as dispensing and pharmaceutical product management, which are mainly performed in the hospital pharmacy department, and also provide pharmaceutical care such as drug management guidance practice (including patient education) Based on the practice, as well as the addition of 'ward drug work execution addition' introduced by revision of medical treatment fee 2012 and its work, even hospital management work including advanced clinical research work and hospital management, university hospital pharmacy department Learn by giving examples in practice.
学習の到達目標	・ 医薬品を取り巻く環境変化と薬剤師の役割の変遷を説明できる。 ・ 医薬品の適正使用に基づいた薬剤師の基本的な業務を理解できる。 ・ チーム医療の変遷と薬剤師が求められる資質、技術および知識について理解できる。 ・ 病院における薬剤師の新しい役割について理解できる。 ・ 医薬品を使用する上での医療倫理、医療保障制度、診療報酬体系を理解できる。 ・ 病院経営を含む病院管理業務における薬剤師の役割を理解できる。 ・ 今後薬学部で学ぶ広い学問領域を見通し、広範な専門科目を学ぶ重要性を理解する。 ・ Explain changes in the environment surrounding pharmaceuticals and changes in the role of pharmacists. ・ Understand basic pharmacist's work based on proper use of medicines. ・ Understand the transition of team medical care and the qualities, skills and knowledge required of pharmacists. ・ Understand the new role of pharmacists in hospitals. ・ Understand medical ethics, medical system, medical treatment remuneration system in using pharmaceutical products. ・ Understand the role of pharmacists in hospital management operations including hospital management. ・ To understand the importance of learning a wide range of specialized subjects by forecasting a broad academic field to be learned from the faculty of pharmacy in the future.
授業内容・方法と進度予定	富岡 佳久（薬）、直江 清隆（文）、外山 聡（非）、山口 浩明（非）、菊地 正史（非）、島貫 英二（非）、大向 香織（非） 1. 基本的業務（1）－狭義の調剤業務/外山 Dispensing practice 医薬品を使用する上での医療制度と診療報酬体系を理解する。これらを踏まえ、（狭義の）調剤業務について、医療環境の変化に伴う概念と業務内容の変遷と、医療安全、医療制度上留意すべき点について理解する。 A-(1)-①-1～3, A-(1)-②-1～3, A-(2)-③-1, B-(2)-②-1, F-(1)-②-1～3, F-(1)-③-1～4, F-(2)-①-1, F-(2)-②-1～5 2. 基本的業務（2）－医薬品管理/金光

Pharmaceutical product management

麻薬・向精神薬、および血液製剤を含めた医薬品の供給管理の重要性と、医薬品管理を薬剤師が行う意義について理解する。

A-(1)-①-1～3, A-(1)-②-1～3, A-(2)-③-1, B-(2)-②-9, B-(2)-③-1～2, F-(2)-⑤-1～8

3. 基本的業務（3）－医薬品情報管理/金光

Drug information service

より良い薬物治療を行うためには医薬品の適正使用には、必要な情報が不可欠である。この医薬品情報（Drug Information）を広範囲に取り扱うのが、医薬品情報管理業務（以下DI業務）である。DI業務における情報の収集、整理、評価、保管、加工、提供等の内容およびそれらの業務遂行に必要な知識・技術的能力について理解する。

A-(1)-①-1～3, A-(1)-②-1～3, A-(2)-③-1, E-E2-(9)-1～2, E-E3-(1)-①～③, ⑦, F-(3)-②-1

4. 基本的業務（4）－薬剤業務の拡大と調剤の概念/山口

Expansion of pharmaceutical services and the concept of dispensing practice

国民や医療チームからの期待の変化に対応して薬剤業務を拡大する必要性を議論することで理解を深める。今後の薬剤業務拡大に伴う「調剤」の概念を考える。

A-(1)-①-1～3, A-(1)-②-1～3, A-(2)-③-1, E-E2-(9)-1～2, E-E3-(1)-①～③, ⑦, F-(3)-②-1

5. 院内感染対策と抗菌薬適正使用/山口

Infection control

院内感染は、病院にとって重大な問題であり、基礎疾患の重篤な患者においては、感染症治療が生命に直結する。院内感染防止対策の実践および抗菌薬の適正使用について理解する。

A-(1)-①-1～3, A-(1)-②-1～3, A-(2)-③-1, C8-(4)-①-1,2, D1-(2)-②-1,4, D1-(2)-④-2, E-E2-(7)-③-9, E-E4-(2)-②-1,2, F-(2)-⑥-4～6,14(知), F-(5)-②-1

6. 急性中毒と薬物乱用/山口

Emergency and drug abuse

薬物中毒等の救急医療においては、医薬品および乱用薬物の情報提供、薬物の分析、血中濃度測定、解毒剤等の投与が必要とされる。また、薬物乱用防止に関しては、薬剤師による学校での児童、生徒への啓蒙活動が求められている。これら中毒医療に関する薬剤師の役割を理解する。

A-(1)-②-7, A-(2)-③-1, B-(2)-③-2, B-(4)-②-3, D2-(1)-①-5～7, F-(1)-③-9, E-E1-(4)-4, E-E4-(2)-②-1～4(知), F-(5)-②-1～2, ア-D2-2-2, ア-E4-1(知)

7. チーム医療と薬剤師/菊地

Team medical services and pharmacist

各医療分野は、高度に発展し、薬剤師においても専門性を高めるため、専門・認定薬剤師制度が開始された。ICT、NST、がん化学療法チーム等の一員としての薬剤師の関わりとともに、薬剤管理指導業務および「病棟薬剤業務実施加算」とその業務の概要を理解する。

A-(1)-①-3, A-(1)-②-1, A-(2)-③-1, A-(4)-1～3, E-E1-(3)-1, E-E3-(1)-①-2, F-(2)-②-2, F-(2)-④-3(知), F-(4)-①-1～3, F-(4)-②-1～2

8. リスクマネジメント/山口

Risk management

昨今、数多くの医療事故が報道されている。また、病院内ではさらに数多くのインシデント（医療事故ではない有害事象）が発生している。それらの中でも、薬に関わる有害事象の占める割合は多い。これらの事象の改善に、薬剤師／薬剤部がどのように関与して行くかを理解する。また、病院内に設定された医薬品安全管理責任者の役割も理解する。

A-(1)-①-1～3, A-(1)-②-1～3, A-(2)-③-1, E-E1-(4)-1～2, E-E2-(3)-2, F-(2)-⑥-1～7

9. 治療薬物モニタリング（TDM）/菊地

TDM

TDMは、薬物療法の有効性および安全性を向上させる手段となる。薬物体内動態に影響を与える要因、患者情報の収集、臨床的背景を検討し、薬物動態解析、薬物相互作用および投与設計について理解する。

A-(1)-①-1～3, A-(1)-②-1～3, A-(2)-③-1, E-E1-(1)-①-8, E-E1-(4)-2, E-E3-(2)-①-1, E-E3-(2)-②-3, E-E3-(3)-⑤-1(知), E-E4-(1)-②-4, E-E4-(1)-③-6, E-E4-(1)-④-5, E-E4-(1)-⑤-5, E-E4-(2)-②-1～4(知), F-(3)-①-1～4, F-(3)-④-2

10. 臨床試験と薬剤師/金光

Clinical ethics and pharmacy

臨床研究コーディネーター（CRC）等として薬剤師が臨床試験に如何に関わっているかについて、ドラッグラグの解消、国際共同治験への対応等の問題点とともに理解する。

A-(2)-④-1～3, E-E3-(1)-④-2, E-E3-(1)-⑥-1～9(知)

11. 包括地域ケアシステムにおける薬剤師の役割/大向

The role of pharmacists in the comprehensive regional care system

包括地域ケアシステムにおける薬剤師の活動事例を学び、国民が可能な限り住み慣れた地域で自分らしい暮らしを人生の最後まで続けるために必要となる事例をもとに患者にかかわる医療倫理をグループ討論等を通じて理解する。

A-(1)-②-1, A-(2)-③-1, A-(5)-①-1, A-(5)-②-1, A-(5)-③-1, G-(1)-1～4, G-(2)-1～3

12. 病院経営における薬剤部の役割/外山

Pharmacy administration

医薬品費抑制が薬剤部に求められた。クリニカルパスの運用、ジェネリック医薬品対策、医薬品フォーミュラリー管理など、包括医療制度において必要な薬剤師の役割を理解する。

A-(1)-②-1～3, A-(1)-③-1～3, A-(2)-③-1, B-(3)-②-1～4, E3-(1)-⑦-1～3(知), F-(2)-⑤-11, F-(3)-③-10,13(知), ア-E5-2-1

13. 保険薬局機能と医療連携/島貫

		Community Pharmacy Practice 医薬品を取り巻く環境変化と薬剤師の役割の変遷を保険薬局の視点から理解する。特に薬機法等改正で求められた保険薬局機能の深化と分化、医療機関との連携のあり方（薬薬連携などの具体例）を理解する。 A-(1)-①-1～3, A-(1)-②-1～3,8, A-(2)-③-4, A-(4)-1～3,5, B-(3)-①-1～2,B-(4)-①-1～3,6, B-(4)-②-1～2,5, D1-(1)-②-3, F-(1)-③-1～2,11～12,F-(2)-④-10～13(知), F-(4)-①-1～3,5(知), F-(5)-①-1～3 1 4．医薬品評価と育薬/外山 Evaluation and development 医薬品は、臨床試験等により有効性・安全性が確認され製造承認を受けるが、特に市販直後は適正使用情報が不足している。なぜ不足しているのか（治験の限界）、情報が不足している状況でどのように薬剤を評価・選択するか、どのように情報を蓄積するかを理解する。 A-(1)-②-2～3, A-(2)-③-1, A-(2)-②-3, B-(2)-②-5, E-E3-(1)-①-4～5, E-E3-(1)-⑦-1, F-(2)-⑥-7 1 5．臨床倫理と薬剤業務/直江 Clinical ethics and pharmacy 医療を進めていく際に、身につけておかなければならない倫理的視点について概観し、薬剤業務における留意点を理解する。 A-(2)-①-1～4, A-(2)-②-1～3, A-(2)-③-1～3, A-(2)-④-1～3, A-(5)-①-5, B-(1)-5, E-E2-(8)-②-1, G-(2)-1～3			
成績評価方法		筆記試験により評価（100％）し、60点以上を合格とする。 Evaluation is performed based on examination (above 60 points)			
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
標準薬剤学 改訂第4 版	渡辺, 芳賀, 外山	南江堂	2017		参考書
調剤指針	日本薬剤師会	薬事日報社			参考書
薬剤師のための感染制御マニュアル	日本病院薬剤師会	薬事日報社	2011		参考書
授業時間外学習		予習：講義時間までに指定した参考書の関連項目を読む。 復習：講義内容の概要をまとめる。理解不足の部分については参考書関連項目で学び、理解を深める。 Preparation: Read related items of reference book specified by lecture time. Review: Summarize the outline of lecture content. For the lack of understanding, learn from reference book related items and deepen their understanding.			
その他					
備考		ア, 薬学アドバンスト教育ガイドライン ・2014年度入学者までは「病院薬学概論2」（選択必修）に読み替える。 第4回（SGD）、第11回（SGD・PBL・ロールプレイ）			

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験・実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	薬物療法学 1				
対象学科・専攻	薬学科				
科目区分	必修				
セメスター	7セメスター				
曜日・講時	火曜1限				
単位数	2単位				
担当教員	富岡 佳久、松本 洋太郎				
実務・実践的授業	○				
科目ナンバリング	YPH-PHA372J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	薬物療法学では、代表的な疾患の病態や症状の理解のもと、個々の患者情報と医薬品情報に基づいた薬の使い方と選び方に関する基本的知識を学び、患者QOLと医薬品の適正使用の観点から薬物治療に貢献することを理解する。 薬物療法学 1 では、血液・造血器の疾患、神経・筋の疾患、精神疾患、耳鼻咽喉の疾患、眼の疾患、感染症、悪性腫瘍について、各疾患の概要を学ぶとともに、患者の症状、検査所見から病因・病名を推定し、治療方針および処方を決定する方法を理解する。さらに個々の薬物を使用する上での注意点について学ぶ。授業は、講義とともに少人数グループによる調査、発表、討論を行う。 Pharmacotherapy learns basic knowledge on how to use medicines and how to select medicines based on individual patient information and medicinal information based on the understanding of the pathology and symptoms of typical diseases, and from the perspective of patient QOL and proper use of medicine Understand that contributing to drug treatment from. Pharmacotherapy 1 learns the outline of each disease regarding blood / hematopoietic disorders, nerve and muscle diseases, mental disorders, ear and nose and throat diseases, eye diseases, infectious diseases, and malignant tumors, Estimate etiology and disease name from laboratory findings and understand how to decide therapeutic policy and prescription. Learn the points of caution in using individual drugs. Classes, along with lectures, conduct surveys, presentations and discussions by small group.				
学習の到達目標	各患者の症状、検査所見から、治療方針を立案し、具体的な処方例を提示できるようになる。 Based on the symptoms and laboratory tests, a treatment policy can be planed and specific prescription can be suggested.				
授業内容・方法と進度予定	1. 薬物療法学総論 Generals of Pharmacotherapy 2. 血液・造血器の疾患（Ⅰ） Blood / hematopoietic disorders (I) 3. 血液・造血器の疾患（Ⅱ） Blood / hematopoietic disorders (II) 4. 血液・造血器の疾患（Ⅲ） Blood / hematopoietic disorders (III) 5. 腫瘍薬学（Ⅰ） Oncology Pharmacy (I) 6. 腫瘍薬学（Ⅱ） Oncology Pharmacy (II) 7. 腫瘍薬学（Ⅲ） Oncology Pharmacy (III) 8. 腫瘍薬学（Ⅳ） Oncology Pharmacy (IV) 9. 腫瘍薬学（Ⅴ） Oncology Pharmacy (V) 10. 耳鼻咽喉の疾患・眼の疾患 Otorhinolaryngology・Eye disease 11. 感染症 Infection 12. 神経・筋の疾患（Ⅰ） Neurological and muscle disease (I) 13. 神経・筋の疾患（Ⅱ） Neurological and muscle disease (II) 14. 精神疾患 Neurological and muscle disease (III) 15. まとめ Summary				
成績評価方法	平常点（15%）および筆記試験（85%）をもとに評価する。 Evaluate based on the normal point (15%) and the written test (85%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
ファーマコセラピー 病態生理からのアプローチ（上・下）	J.T. Dipiro 他 編、百瀬 弥寿徳 訳	ブレーン出版			参考書
今日の治療薬	浦部昌夫／島田和幸／川合眞一	南江堂			参考書
薬学生のための病態生理と薬物治療	厚味・小佐野・富岡・平野	ティ・エム・エス			参考書

薬物治療モニタリング ケースで学ぶ臨床思考プ ロセス	岩澤真紀子	南山堂			参考書
図解腫瘍薬学	川西正祐／賀川義之／大 井一弥編	南山堂			参考書
薬剤師のトリアージ実践 ガイド	佐仲雅樹	丸善出版			参考書
授業時間外学習	予習：講義時間までに指定した参考書の関連項目を読む。 復習：講義内容の概要をまとめる。理解不足の部分については参考書関連項目で学び、理解を深める。 Preparation: Read related items of reference book specified by lecture time. Review: Summarize the outline of lecture content. For the lack of understanding, learn from reference book related items and deepen their understanding.				
その他	1回、3～9回（SGD）、15回（PBL）				
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	医療情報学
対象学科・専攻	薬学科
科目区分	必修
セメスター	7
曜日・講時	火曜2限
単位数	2単位
担当教員	眞野 成康、前川 正充
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA362 YPH-PHA362J
使用言語	日本語 Japanese
メディア授業科目	
主要授業科目	
授業の目的・概要及び達成方法等	医療情報には、１）疾病に関する医学的な知識や医薬品に関する情報、２）診療に関する患者個人の情報、３）診療所、病院などの医療施設固有の情報がある。情報化社会である現在では、医療情報の果たす役割はきわめて重要であり、それらを医療機関内のみならず地域で連携し共有しつつ、患者、医療スタッフ双方が適切に活用することにより、地域包括ケアシステムの充実と医療の質向上が期待できる。薬剤師が、それぞれの情報源から適切な形で情報を取り出し、加工して必要な受け手に提供することで患者毎に最適な薬物療法を実施し、患者のQOLを向上することができる。本講義では、様々な場面における薬剤業務を通して、医療情報に関する基本的知識を習得し、それらを活用するための方法や、院内のみならず地域の医療スタッフへの情報提供の仕組みについても学ぶ。 Medical information includes 1) medical knowledge about diseases and information about medicines, 2) information about individual patients about medical treatment, and 3) information specific to medical facilities such as clinics and hospitals. In today's information society, the role of medical information is extremely important, and by sharing this information not only within medical institutions but also in the community, and by using it appropriately by both patients and medical staff, we can expect to improve the quality of medical care and enhance the comprehensive community care system. Pharmacists can extract information from each source in an appropriate form, process it, and provide it to the necessary recipients to implement optimal drug therapy for each patient and improve the patient's quality of life. In this course, through pharmaceutical work in various situations, you will acquire basic knowledge about medical information, learn how to use it, and learn about the system of providing information to medical staff not only in the hospital but also in the community.
学習の到達目標	・ 医薬品の開発から臨床使用までの過程で収集される医療情報について理解する。 ・ 医療スタッフや患者への情報提供のために必要な医療情報の収集・加工・提供の方法を学び、薬物療法の最適化に向けた情報の活用法について理解する。 ・ 医療施設固有の情報の見方と活用法について理解する。 -Students will understand the medical information collected during the process from drug development to clinical use. -Students will learn how to collect, process, and provide medical information necessary to provide information to medical staff and patients, and will understand how to use information to optimize drug therapy. -Students will understand how to view and use information specific to medical facilities.
授業内容・方法と進度予定	全15回の講義を以下の予定で実施する。 15 lectures will be held as follows: １）総論・関連法規と医薬品開発で得られる情報（担当：眞野） 様々な医療情報の位置づけを学ぶとともに、医薬品や薬剤師業務に関連する法律について概略をとらえる。また、医薬品開発の流れを俯瞰し、その過程で得られる医薬品情報を理解する。 SBOs : A-(1)-②-1,2,3,5 A-(4)-1,2,3 B-(2)-①-1,2,3,4,5,6 B-(2)-②-1,2,3,5,7 B-(3)-①-2 B-(3)-②-3 E3-(1)-②-3 E3-(2)-①-1,2 F-(1)-③-1,2,3 F-(2)-②-2 F-(4)-①-1,2 Introduction: Related laws and drug information obtained in drug development research(Lecturer: Mano) In this course, students summarize the position of various kinds of medical information and the outline of the law related to pharmaceuticals and pharmacist works. And they will understand the flow of drug development and drug information obtained in the process. ２）我が国の医療政策（担当：眞野） 我が国の医療を取り巻く状況を理解し、将来の医療提供体制の構築に必要な事項を見据えながら医療政策全般を学ぶ。 SBOs : B-(3)-①-2,3,7

Medical policy in Japan(Lecturer: Mano)

Students understand the current situation surrounding medical care in Japan and learn about medical policy in general.

3) 医薬品の有効性に関する研究デザイン (担当: 石川)

臨床研究や疫学研究によって生み出される医薬品の有効性に関するデータを評価するための研究デザインを理解する。

SBOs: E3-(1)-④-1,2,3,4 E3-(1)-⑥-1,2,3,4,9

Study design on efficacy of pharmaceutical products(Lecturer: Ishikawa)

In this course, students understand research design to evaluate data on the effectiveness of drugs produced by clinical research and epidemiological studies.

4) 臨床研究論文の批判的吟味 (担当: 小原、野田)

薬物の有効性や安全性の調査を目的とした臨床研究に関する学術論文の批判的吟味を通して、統計学的パラメータを実践的に理解し、論文に記載された情報の解釈や評価の考え方を身に付け、併せて論文読解力や英語力を習得する。

SBOs: A-(5)-①-2,3,4 E3-(1)-①-3,4 E3-(1)-③-1,2,3,4 E3-(1)-④-1,2,3,4 E3-(1)-⑤-1,2,3,4,5,6,7 E3-(1)-⑥-1,2,3,4,5,6,7,8,9

Critical examination of clinical research thesis(Lecturer: Obara and Noda)

Through critical examination on clinical research papers for investigating the effectiveness and safety of drugs, students practically understand statistical parameters, thinking about the interpretation and evaluation of information described in the papers to acquire reading comprehension and English language skills.

5) ファーマコビジランスと市販後調査 (担当: 小原)

本邦の医薬品安全監視体制を学び、市販後調査の過程で収集される情報の流れと利活用、並びにこれらに関連する薬事制度を理解する。

SBOs: B-(2)-②-2,5,10 E3-(1)-①-1,2,3,4,5

Pharmacovigilance and post marketing surveillance(Lecturer: Obara)

In this course, students learn the pharmaceutical safety monitoring system in Japan, and understand the flow and utilization of information collected in the process of post marketing surveillance and the related pharmacy regulatory system.

6) 医薬品情報源の種類と特徴(1)添付文書 (担当: 大柳)

医薬品添付文書の法的な根拠を理解し、記載項目を確認するとともにそれらの見方、読み方を理解する。また、添付文書に使われる用語の意味、医薬品情報源の加工度とその使い方を理解する。

SBOs: E3-(1)-②-1,2,3,4,5

Types and features of drug information sources (1) Package insert(Lecturer: Oyanagi)

In this course, students understand the legal basis of drug package inserts, confirm the items listed, and understand how to read and read them. Also students understand the meanings of the terms used in the package insert, the degree of processing of the drug information source and how to use it.

7) 医薬品情報源の種類と特徴(2)インタビューフォーム (担当: 大柳)

インタビューフォームの見方、読み方および利用法を理解する。また、その医薬品情報源における位置づけ、医薬品情報源の加工度とその使い方を理解する。

SBOs: E3-(1)-②-1,2,3,4,5,6

Types and features of drug information sources (2) Interview form(Lecturer: Oyanagi)

In this course, students understand how to read and use interview forms. Also students understand the position in the source of drug information, the degree of processing of drug information sources and how to use them.

8) 処方箋鑑査における医療情報の活用とリスクマネジメント (担当: 五十嵐)

薬剤師は、処方箋鑑査において、薬歴情報や検査値データなどの照合により生じた疑義を解決しなければ調剤を行うてはならない。処方箋鑑査において活用すべき患者情報、ならびに様々な医療情報を理解する。また、医薬品に関連する医療安全情報についても併せて学ぶ。

SBOs: A-(1)-③-1,3,4,5 A-(2)-③-4 F-(2)-①-1,2,3 F-(2)-②-3,4,5,7,8,9,10,11 F-(2)-③-1,8 F-(2)-⑥-9

Utilization of medical information in prescription inspection and risk management(Lecturer: Igarashi)

Pharmacists should not dispense medication unless they solve doubts caused by verification with medication history information or examination value data in prescription examination. In this course, students understand patient information to be utilized in prescription examination and various medical information. Students also learn about medical safety information related to medicines.

9) 病棟業務における医療情報の活用と診療記録 (担当: 赤坂)

入院時の持参薬情報や、一般病棟やICU、高度救命救急センターにおける薬剤業務で活用する処方箋、薬歴、検査値データ、電子カルテおよび病態などの情報について、実例を通して学ぶとともに、医療スタッフとの情報共有や診療記録の記載

の意味を理解する。

SBOs : A-(1)-③-1,3,4,5 A-(2)-③-4 E1-(2)-②-8 E3-(2)-②-1,2,3,4 F-(1)-③-9 F-(2)-④-10,15 F-(3)-①-2,3,6 F-(3)-③-1,9,11 F-(3)-④-1,3,4,8,9,10,12

Utilization of medical information and medical records in ward work(Lecturer: Akasaka)

In this course, students learn through practical examples about the use of information on bringing medicine at the time of hospitalization, prescription in ward work, medication history, examination value data, electronic medical records and pathology used in general wards, ICUs, and advanced medical and emergency center, and understand the meaning of information sharing and description of medical records.

1 0) 周産期における薬物療法と情報活用 (担当: 小原)

周産期(妊婦・授乳婦・新生児)における薬物療法においては、医薬品開発段階に得られる情報が限られている。周産期における薬物療法の安全性の確保に向け、認識しておくべき情報について学ぶ。

SBOs : A-(1)-②-1,8 A-(1)-③-1,5 A-(2)-③-1,3 A-(2)-③-1,3 A-(5)-①-2,3,4,5 E3-(1)-③-1,2 E3-(1)-④-2 E3-(3)-②-1 E3-(3)-④-2 F-(1)-③-10

Medication therapy and information utilization in perinatal period(Lecturer: Obara)

In medicine therapy in perinatal period (pregnant women, lactating women, neonates), the information obtained during the drug development stage is limited. In this course, students learn about the information to be aware of, in order to secure the safety of medication therapy in perinatal period.

1 1) 地域における医療連携 (担当: 松浦)

地域における病院－保険薬局間、および病院－病院間などの連携の在り方を理解し、かかりつけ薬局等に提供すべき治療内容や処方薬、検査値ならびに副作用などの情報の利活用について学ぶ。併せて地域医療に関する情報ネットワークの現状を理解する。

SBOs : A-(1)-①-3 B-(4)-①-1 B-(4)-②-1

Regional medical cooperation(Lecturer: Matsuura)

In this course, students understand the cooperation between hospitals in the area - insurance pharmacies in the area and hospitals - hospitals, and make use of information such as treatment contents, prescription medicines, examination values and side effects to be provided to the family pharmacy etc learn. Students also understand the current state of information networks on regional medical care.

1 2) 個別化医療の推進における医療情報の活用 (担当: 前川)

がんゲノム医療の推進と個別最適化した精密医療に不可欠な薬物の血中濃度や遺伝子解析結果と、それらを保管する電子カルテ、診療録、患者からの聞き取り等の情報を合わせた医療情報を活用した処方設計の実例を学ぶ。

SBOs : E1-(1)-①-1,6,7 E3-(3)-①-1,2,3 E3-(3)-⑤-1,2 E4-(2)-②-1,2,3 F-(3)-④-5,6

Utilization of medical information in the promotion of personalized medicine(Lecturer: Maekawa)

In this course, students are required to promote cancer genome medicine and combine information such as blood concentration and gene analysis results indispensable for precision medical treatment individually optimized, information such as electronic medical records, medical records, and interviews with patients Learn practical examples of prescription design utilizing medical information.

1 3) 医薬品安全管理 (担当: 眞野)

未承認等医薬品の使用に関する情報収集とそれらの活用に関する流れを理解するとともに、適正使用推進に向けた情報の周知の在り方について学ぶ。

SBOs : B-(2)-②-7,9 B-(2)-③-1,3 F-(2)-⑤-1,2,3,4,5,6,9,10,11

Pharmaceutical safety management(Lecturer: Mano)

In this course, students understand the flow of information gathering related to the use of medicines such as unapproved and their utilization, and learn about the well-known way of information for promoting proper use.

1 4) AIとDXによる医療の変革 (担当: 前川)

AIや医療DXが創り出す近未来の患者中心のチーム医療の姿について、国の施策や現在の実践例を通して学ぶ。

SBOs : A-④-4 A-(3)-①-1,2 A-(5)-①-4,5 E3-(1)-③-1,3,5 F-(3)-①-2 F-(3)-②-1,2,5 F-(3)-③-2,9 F-(3)-④-1,2,4 F-(4)-①-3,5

Healthcare transformation through AI and DX(Lecturer: Maekawa)

In this course, students learn the shape of patient-centered team medical care in the near future created by AI and medical DX through national policies and current practice examples.

1 5) 医療におけるリアルワールドデータとその活用 (担当: 小原、土屋)

医療によって発生する様々なリアルワールドデータの性質を理解し、その活用について学ぶ。

SBOs : A-(5)-①-2,3,4,5 E3-(1)-①-1,2,3,4,5 E3-(1)-④-1,2 E3-(1)-⑥-1,2,3,4,7,8,9 E3-(1)-⑦-3 F-(3)-④-13

Real world data in medical care and its application(Lecturer: Obara and Tsuchiya)

Students understand the nature of various real world data generated by medical care and learn about its use.

成績評価方法		原則定期試験（100％）により評価する。ただし、出席回数が極端に少ない場合は、減点することがある。 In principle, the evaluation is based on regular exams (100%). However, points may be deducted if attendance is extremely low.			
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習		講義内容の理解を深めるために、復習等の自主学習が重要である。 In order to deepen understanding of the lecture content, it is important to review and study independently.			
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	漢方治療学
対象学科・専攻	薬学科4年
セメスター	7セメスター
曜日・講時	集中講義
単位数	2単位
担当教員	金野 智浩
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA376J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	漢方は西洋医学とは異なる体系を持つもう一つの医学であり、日本の伝統医学である。漢方の基礎理論と特性および副作用などを理解し、薬剤師として臨床現場で適切に応用できる能力を身につけることを目的とする。集中講義形式で行う。 In this course, students will mainly understand the basic theories, characteristics, and adverse reactions of Kampo (Japanese traditional) medicine, and develop their abilities to apply it clinically. The course will be conducted in an intensive lecture format.
学習の到達目標	1. 東洋医学と西洋医学の基本的概念の違いを説明できる。 2. 漢方と東洋医学（中医学も含む）、相補代替医療（CAM）、民間療法の違いを説明できる。 3. 漢方の基本的概念（陰陽、虚実、寒熱、表裏、気血水、六病位、五臓）を概説できる。 4. 「証」の概念を理解し、随証治療の基本を実践できる。 5. 漢方の診断方法（望診、聞診、問診、切診）を知る。 6. 代表的な疾患について、使用する主な漢方薬とその鑑別処方进行を列挙できる。 7. 漢方薬の主な副作用および禁忌事項について説明できる。 The purpose of this course is to discuss the differences among Kampo, Traditional Chinese, Western and complementary and alternative medicine, and explain the Kampo basic theories, Sho, diagnostic explanation and adverse reactions.
授業内容・方法と進度予定	担当教員 新井 信（非） Instructor Professor Arai Makoto 1. 漢方概論 Introduction 漢方の成り立ち、歴史を知り、基本的概念や薬物の特性など、西洋医学との違いを理解する。さらに、漢方治療の適応と不適応、現代医学における漢方の位置づけと役割などについて学ぶ。 E2-(10)-①, F-(2)-⑤ Students learn about the history, characteristics, application of Kampo medicine and relationship with modern medicine. 2. 漢方基礎理論Ⅰ Basic theory 1 漢方の重要な基礎理論である陰陽、虚実について理解し、臨床的に説明できる。 E2-(10)-①,② Students learn yin and yang and deficiency and excess, and explain them clinically. 3. 漢方基礎理論Ⅱ Basic theory 2 寒熱、表裏、気血水、六病位、五臓について理解し、臨床的に説明できる。 E2-(10)-①,② Students learn cold and heat, exterior and interior, qi, blood and fluid, six stages of disease transformation, and explain them clinically. 4. 漢方臨床総論 Clinical theory 随証治療などの臨床における漢方薬のさまざまな運用方法を知る。さらに臨床推論を用いて、随証治療を実践できる。 E2-(10)-①,②,③ Students learn how to use Kampo medicine, for example, Sho-based therapy with the theory of clinical reasoning. 5. 漢方製剤実習 Formulation practice 臨床で用いられる煎じ薬、エキス剤、散剤などを調製し味わうことで漢方薬に親しむ。さらに臨床で必要とされている服薬方法などを体験して漢方製剤について理解できる。 E2-(10)-①,②,③ Students are familiar with Kampo medicine through adjusting and tasting Kampo decoction, extract and powder. 6. 漢方臨床各論Ⅰ／呼吸器疾患 Therapeutics 1/respiratory diseases 呼吸器疾患の漢方治療について理解し、演習を通して適切な処方进行を理解できる。 E2-(10)-①,②,③ Students learn the Kampo treatment of respiratory diseases and decide the appropriate Kampo prescriptions for the patient through exercises. 7. 漢方臨床各論Ⅱ／上部消化管疾患 Therapeutics 2/upper gastrointestinal diseases 上部消化管疾患の漢方治療について理解し、演習を通して適切な処方进行を理解できる。 E2-(10)-①,②,③ Students learn the Kampo treatment of upper gastrointestinal diseases and decide the appropriate Kampo prescriptions for the patient through exercises.

	8. 漢方臨床各論Ⅲ／下部消化管疾患 Therapeutics 3/lower gastrointestinal diseases 下部消化管疾患の漢方治療について理解し、演習を通して適切な処方を理解できる。 E2-(10)-①,②,③ Students learn the Kampo treatment of lower gastrointestinal diseases and decide the appropriate Kampo prescriptions for the patient through exercises. 9. 漢方臨床各論Ⅳ／婦人科疾患 Therapeutics 4/gynecological diseases 婦人科疾患の漢方治療について理解し、演習を通して適切な処方を理解できる。 E2-(10)-①,②,③ Students learn the Kampo treatment of gynecological diseases and decide the appropriate Kampo prescriptions for the patient through exercises. 10. 漢方臨床各論Ⅴ／高齢者疾患・疼痛性疾患・不定愁訴 Therapeutics 5/geriatric diseases and pain disorders 高齢者疾患、疼痛性疾患、不定愁訴の漢方治療について理解し、演習を通して適切な処方を理解できる。 E2-(10)-①,②,③ Students learn the Kampo treatment of geriatric diseases and pain disorders, and decide the appropriate Kampo prescriptions for the patient through exercises. 11. 臨床漢方薬理学 Pharmacology 漢方薬が効くメカニズムを血清薬理学の立場から学び、説明できる。 E2-(10)-①,②,③、F-(5)-③ Students learn the pharmacokinetics of Kampo medicine. 12. 副作用・服薬指導 Adverse reaction Medication instruction 漢方薬の副作用を理解習得し、臨床で適切な服薬指導ができる。 E2-(10)-①,②,③、F-(5)-③ Students learn the adverse reactions and clinical medication instruction. 13. 漢方処方演習(1) Diagnostic exercise 1 患者に対する適切な処方についての演習を小人数グループで行い、実践的な能力を身につける。 E2-(10)-①,②,③、F-(5)-③ Students practice exercises to decide appropriate Kampo prescriptions for the patient in small groups. 14. 漢方処方演習(2) Diagnostic exercise 2 漢方処方演習から得た成果をワークショップ形式で議論し、随証治療に対する理解を深める。 E2-(10)-①,②,③、F-(5)-③ Students discuss the results obtained from the exercise 1 by the workshop. 15. 特別講演／Special lecture 実践的な漢方治療について学ぶ E2-(10)-①,②,③ Students learn about practical Kampo medicine treatment.				
成績評価方法	平常点(50%)、およびレポート(50%)により評価する。 Evaluated by class performance (50%) and report (50%)				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
症例でわかる漢方薬入門	新井信	日中出版			参考書
学生のための漢方医学テキスト	(社)日本東洋医学会学術教育委員会	南江堂			参考書
専門医のための漢方医学テキスト	(社)日本東洋医学会学術教育委員会	南江堂			参考書
漢方診療医典	大塚敬節	南山堂			参考書
症候による漢方治療の実際	大塚敬節, 清水藤太郎	南山堂			参考書
臨床応用 漢方処方解説	矢数道明	創元社			参考書
授業時間外学習	テキスト・参考書をもとに復習すること。 Review based on the handout texts and reference books.				
その他	テキストを講義時に配布する。 A handout is distributed every time.				
備考	メール等で連絡をとること。 Available anytime by e-mail. E-MAIL: arai@tokai-u.jp				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	臨床薬理学
対象学科・専攻	薬学科
科目区分	選択必修
セメスター	7セメスター
曜日・講時	火曜3限
単位数	2単位
担当教員	高橋 信行、佐藤 恵美子
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA352J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	本講義においては、創薬への応用を目的として薬学的立場からの概説に加え、医学的立場からの薬物療法につき各専門家が概説する。 This course provides students with basic knowledge on pharmacotherapy necessary for bed-side medication and drug development. Faculty staff members of the Graduate School of Medicine (including the Institute of Development, Aging and Cancer), experts in each field, provide lectures, in an "omnibus" style.
学習の到達目標	病態の理解に基づく薬物療法の在り方を学習する。更に最新の疾病診断を学び、今後自らが目指す指導的立場の薬剤師としての役割を自覚するとともに、将来の臨床薬学の担い手としての基本を学ぶ。 The purpose of this course is to help students better understand (1) practical medication based on pathophysiology of each disease, (2) updated diagnostic approach for various diseased states, and (3) responsibility as a leading pharmacist having basic knowledge useful for clinical practice and drug development.
授業内容・方法と進度予定	1.腎疾患の病態と治療 E2-(3)-③-1～3, E2-(3)-④-1, E3-(3)-③-1 2.心身医学 E2-(1)-③-5 3.過活動膀胱の病態・治療 E2-(3)-③-4～6 4.造影剤、放射性医薬品を用いた画像診断の基本 C1-(1)-④-1～5, F-(4)-①-9 C2-(6)-②-5 5.神経疾患の病態と治療 E2-(1)-②-1～4, E2-(1)-③-8～14, E2-(1)-④-1 6.移植医療と薬物療法 E2-(8)-③-1,2 7.腸内細菌叢を標的とした腎疾患治療虚血性心疾患の病態と治療 E2-(3)-①-1～8, E2-(3)-③-2,5 8.妊娠・授乳と薬 妊娠中・授乳中といった特殊な状況での薬物療法に関して概説する。 E1-(1)-①-7, E2-(3)-③-7～8, E3-(3)-④-2, F(2)-④-2,13, F(3)-③-2 9.脳血管障害・医療イノベーション概論 E3-(1)-⑥-1, E1-(1)-③-8～14, E4-(1)-③-4 10.虚血性心疾患の病態と治療 E1-(1)-①-1～9, E2-(3)-①-1～6 11.電解質異常と薬物療法 E2-(1)-②-1～4, E2-(1)-③-8～14, E2-(1)-④-1 12.腎機能低下と薬物療法の考え方 E2-(3)-③-1～3, E2-(3)-④-1 13.内分泌学概論・各論 E2-(5)-②-1～5, E2-(5)-③-1

	14.がん化学療法概論・各論 E2-(1)-③-5				
	15高血圧・メタボリック症候群の病態と治療 E2-(3)-①-4				
成績評価方法	レポートで評価する。				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
臨床薬理学	日本臨床薬理学会	医学書院			教科書
ローレンス臨床薬理学	大橋京一、小林真一、橋本敬太郎	西村書店			参考書
IRB ハンドブック	ロバート・J・アムダー	中山書店			参考書
今日の治療薬 2025	浦部晶夫, 島田和幸, 川合眞一編集	南江堂			参考書
今日の治療指針 2025	山口徹	医学書院			参考書
治療薬マニュアル 2025	高久史麿、矢崎義雄	医学書院			参考書
新臨床腫瘍学 改訂第6版	日本臨床腫瘍学会	南江堂			参考書
授業時間外学習					
その他	参考書 第2回 「心身医学用語辞典 第3版【電子版】」 三輪書店 第3回 「過活動膀胱のサイエンス」 山口蔵 著 リッチヒルメディカル社 第3回 1, 過活動膀胱診療ガイドライン（第3版）リッチヒルメディカル社 2, 過活動膀胱のサイエンス 山口脩（著作）リッチヒルメディカル社 第5回 1. 医学生・研修医のための神経内科学 神田隆 中外医学社 2. パーキンソン病実践診療マニュアル 第2版 武田 篤編 中外医学社 3. 認知症テキストブック 日本認知症学会編 中外医学社 第12回 URL 腎機能低下時に最も注意が必要な薬剤投与量一覧 https://www.jsnp.org/ckd/yakuzaitoyoryo.php 第8回病気がみえるvol.10産科（医療情報科学研究所） 病気がみえるvol.9婦人科・乳腺外科（医療情報科学研究所） これならわかる産科学（南山堂） 第9回 「今日の治療指針2024」医学書院 「治療薬マニュアル2024」医学書院 ステファノス・ゼニオス、ジョシュ・マコワー、ポール・ヨック[編], バイオデザイン（第1版）、日本医療機器産業連合会、日本医工ものづくりコモンズ日本語版翻訳・監修、薬事日報社、2015年 ウェブサイト：東北大学病院ベッドサイドソリューションプログラム アカデミック・サイエンス・ユニット ASU: https://www.asu.crieto.hosp.tohoku.ac.jp/ 未来医療人材育成寄附部門 FDP https://www.fdp.hosp.tohoku.ac.jp/ 第14回 新臨床腫瘍学第6版（南江堂）				
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	臨床薬剤学
対象学科・専攻	薬学科
セメスター	7セメスター
曜日・講時	水曜1限
単位数	2単位
担当教員	秋田 英万、田中 浩揮
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YPH-PHA363J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	臨床薬物療法における投与設計において薬物の体内動態や薬物相互作用を理解し、理論的な理解の元に適切な投与量と投与間隔を設定することは非常に重要である。臨床薬剤学では、薬剤学1と薬剤学2で講義した基礎的内容を踏まえて、特に、臨床における薬剤学の応用について演習も取り入れながら理解する。また、最新の医薬モダリティーについて理解する。講義の理解度を確認するため、小テストを行う。 The purpose of this class is to understand the advanced application of the physical pharmacy and pharmacokinetics given by Pharmaceutics 1 and 2 in the clinics. Also, understand the latest pharmaceutical modalities. Small test will be given in each lecture to evaluate the achievement of understandings.
学習の到達目標	・2-コンパートメント理論を理解し、臨床における応用を説明できるようになる。 ・薬力動学を理解し、臨床における応用を説明できるようになる。 ・臨床薬物設計理論の臨床における応用を説明できるようになる。 ・最新の医薬モダリティーやそのDDSを説明できるようになる。 Upon completion of this class, a student should be able to: ・Formulate two-compartment model and explain its application for dosage regimen ・Explain the concept of pharmacodynamics and its application in clinics ・Design drug dosage regimens in clinics ・Explain latest pharmaceutical modalities and their DDS.
授業内容・方法と進度予定	クラスルームコード：staubd4 1 高田 病理における薬剤学 E3-(3)-④-1 2 吉岡 ワクチン製剤概論 E5-(3) 3 井上 核酸医薬概論 E5-(3) 4 佐藤 細胞医薬概論 E5-(3) 5 野口 抗体医薬概論 E5-(3) 6 畠山 癌治療モダリティー総論 E5-(3) 7 秋田 mRNA創薬とDDS E3-(3)-④-1 E5-(3) 8 秋田 薬理遺伝学－1 E1-(1)-①-7、E3-(3)-①-2 9 秋田 薬理遺伝学－2 E1-(1)-①-7、E3-(3)-①-2 10 田中 薬動力学 E4-(2)-①-6 11 田中 PK・速度論演習 E4-(2)-①-1~3 12 秋田 TDM1 E4-(2)-②-1~4 13 秋田 TDM2 E4-(2)-②-1~4 14 田中 生物薬剤学演習 E4-(2)-①-1~3 15 田中 物理薬剤学・製剤学演習 E5 1 Takada Pharmaceutical science in hospital 2 Yoshioka Overview of Vaccine Formulation 3 Inoue Overview of Nucleic acid therapy 4 Sato Overview of Cell therapyInoue 5 Noguchi Overview of antibody drug 6 Hatakeyama Overview of anti-cancer new medical modalities 7 Akita mRNA-based therapeutics and DDS 8 Akita Pharmacogenetics 1 9 Akita Pharmacogenetics 2 10 Tanaka Pharmacodynamics 11 Tanaka Practice on pharmaco- kinetic modeling 12 Akita TDM1 13 Akita TDM2 14 Tanaka Biopharmaceutics exercise 15 Tanaka Physical Pharmaceutics / Pharmaceuticals exercise

成績評価方法		小テスト(10%)、レポート(20%)、筆記試験(70%)の成績により総合的に評価する。 Students are evaluated on their points from all the small tests (10%), the regular examinations (70%), and the reports (20%).			
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
パートナー薬剤学 改訂第四版	原島秀吉、伊藤智夫、寺田勝英、伊藤清美 編集	南江堂	2022	ISBN978-4-524-40387-5	参考書
授業時間外学習		授業前には、教科書及び参考図書を用いて授業内容の予備知識を事前に身につける。授業後は、演習課題に取り組み知識・技能を定着させる。 Getting basic knowledge on each topic using the text book and references above as a pre-study and Trying several practice problems as a review			
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	処方箋解析学
対象学科・専攻	薬学科
科目区分	選択必修
セメスター	7セメスター
曜日・講時	水曜3限、水曜4限
単位数	2単位
担当教員	佐藤 真由美
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA364J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	処方箋解析は、処方箋鑑査や疑義照会、患者への服薬説明などの患者の薬物療法への薬学的アプローチには必須の過程である。より適正な薬物療法を構築していくことができるように、処方事例をもとに処方箋の読み方や考え方を理解する。また Problem Based Learning (PBL)により、処方箋解析を通じ課題を見出して解決する力を身につける。 In the process of dispensing, it is essential to analyze and interpret a prescription. Students learn about basic knowledge of prescription and appropriate pharmacotherapy for patients throughout case analyses. Also this course provides students with opportunities to recognize directions and methods for solving problems by self-learning, small group discussions, and presentations.
学習の到達目標	1. 医療および薬剤師の業務における処方箋解析の位置付けや意義を説明できる。 2. 処方および処方箋の構成要素について説明できる。 3. 代表的な処方事例について、種々の情報をもとに医師の処方意図を推察できる。 4. 代表的な処方事例について、より適正な処方を、根拠と共に提示できる。 5. 代表的な処方事例について、服薬後に観察すべき主な項目を説明できる。 The purpose of this course is to help students understand and interpret the prescription.
授業内容・方法と進度予定	1. 処方箋概論：調剤と処方箋に関わる法規、医薬品と剤形、処方の成立ち、薬剤師にとっての処方箋解析の位置付けや意義について理解する。 (A-(1)-②-3、A-(1)-③-1、A-(2)-③-1、B-(2)-①-1、F-(1)-③-1,2、F-(2)-①-1、F-(2)-②-1,3,4,5、F-(3)-③-4) 2. 処方事例解析入門：処方事例に合った医薬品情報および患者情報の利用について学ぶ。また、自己学習ならびにグループワークの進め方について理解する。 以降14回まで2回ずつを単位として代表的な疾患に対する事例を取り上げ、処方箋解析を学ぶ。 (A-(3)-①-7,8,9、A-(5)-①-1,2,3,4,5、A-(5)-③-1、F-(3)-②-1、F-(3)-③-1) 3. 基本事例解析 (1)：高血圧、糖尿病などの事例を解析する。 (E2-(3)-①-4、E2-(5)-①-1,2,3、F-(2)-②-1、F-(2)-④-6、F-(2)-⑥-1,2、F-(3)-②-1、F-(3)-③-1,8) 4. 基本事例解析 (1)：担当事例のグループ討議をもとに、発表と質疑応答を行う。 (A-(3)-①-7,8,9、F-(3)-③-1,8、F-(3)-④-1,4) 5. 基本事例解析 (2)：心疾患や脳血管障害などの事例を解析する。 (E2-(3)-①-1,2,3,4、F-(2)-②-1、F-(2)-④-6、F-(2)-⑥-1,2、F-(3)-②-1、F-(3)-③-1,8) 6. 基本事例解析 (2)：担当事例のグループ討議をもとに、発表と質疑応答を行う。 (A-(3)-①-7,8,9、F-(3)-③-1,8、F-(3)-④-1,4) 7. 基本事例解析 (3)：精神神経疾患などの事例を解析する。 (E2-(1)-③-4,7,10、F-(2)-②-1、F-(2)-④-6、F-(2)-⑥-1,2、F-(3)-②-1、F-(3)-③-1,8) 8. 基本事例解析 (3)：担当事例のグループ討議をもとに、発表と質疑応答を行う。 (A-(3)-①-7,8,9、F-(3)-③-1,8、F-(3)-④-1,4) 9. ポートフォリオ省察・基本事例解析 (4)：消化器疾患などの事例を解析する。 (A-(5)-①-4、E2-(4)-②-2,3、F-(2)-②-1、F-(2)-④-6、F-(2)-⑥-1,2、F-(3)-②-1、F-(3)-③-1,8) 10. 基本事例解析 (4)：担当事例のグループ討議をもとに、発表と質疑応答を行う。 (A-(3)-①-7,8,9、F-(3)-③-1,8、F-(3)-④-1,4) 11. 基本事例解析 (5)：免疫・アレルギー疾患などの事例を解析する。 (E2-(2)-①-1,2,3,8、F-(2)-②-1、F-(2)-④-6、F-(2)-⑥-1,2、F-(3)-②-1、F-(3)-③-1,8) 12. 基本事例解析 (5)：担当事例のグループ討議をもとに、発表と質疑応答を行う。 (A-(3)-①-7,8,9、F-(3)-③-1,8、F-(3)-④-1,4) 13. 基本事例解析 (6)：呼吸器疾患、感染症などの事例を解析する。 (E2-(2)-②-2,9、E2-(4)-①-1,2、E2-(7)-③-1、F-(2)-②-1、F-(2)-④-6、F-(2)-⑥-1,2、F-(3)-②-1、F-(3)-③-1,8)

		14. 基本事例解析 (6) : 担当事例のグループ討議をもとに、発表と質疑応答を行う。 (A-(3)-①-7,8,9、F-(3)-③-1,8、F-(3)-④-1,4) 15. 応用事例解析 : がんの症例を取り上げ、種々の情報を加味して処方事例解析を行う。担当事例のグループ討議をもとに、発表と質疑応答を行う。 (A-(1)-③-1、A-(3)-①-7,8,9、A-(5)-①-2,3,4、E1-(3)-2、E1-(4)-1,2、E2-(7)-⑦-3、E2-(7)-⑧-1,3,4,8、E2-(11)-①-1,2,3、E3-(1)-③-1,2、E3-(2)-②-3、E3-(3)-⑤-1、F-(3)-②-1、F-(3)-③-1,8、F-(3)-④-1,4) 1. Introduction(1) : Prescription and Dispensing Process 2. Introduction(2) : Drug Information for the Analyses, Guidance for Group Work and Self-Learning 3. Basic case analysis (1) : Hypertension, Diabetes Mellitus; group work and self-learning 4. Basic case analysis (1) : Hypertension, Diabetes Mellitus; presentation and discussion 5. Basic case analysis (2) : Cardiovascular Disorders, Thrombosis; group work and self-learning 6. Basic case analysis (2) : Cardiovascular Disorders, Thrombosis; presentation and discussion 7. Basic case analysis (3) : Psychiatric Disorders; group work and self-learning 8. Basic case analysis (3) : Psychiatric Disorders; presentation and discussion 9. Basic case analysis (4) : Gastrointestinal Disorders; group work and self-learning 10. Basic case analysis (4) : Gastrointestinal Disorders; presentation and discussion 11. Basic case analysis (5) : Immune disorders, Allergies; group work and self-learning 12. Basic case analysis (5) : Immune disorders, Allergies; presentation and discussion 13. Basic case analysis (6) : Respiratory Disease, Infectious Disease; group work and self-learning 14. Basic case analysis (6) : Respiratory Disease, Infectious Disease; presentation and discussion 15. Advanced case analysis : Neoplastic Disorders; group work, self-learning, presentation and discussion			
成績評価方法		小テスト (70 %)、レポート (25 %)、参加態度 (5 %) をもとに評価する。 Minute Paper 70 %, Report 25 %, Presentations 5 %			
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
第十四改訂調剤指針 増補版	日本薬剤師会	薬事日報社	2022		参考書
今日の治療指針 2025		医学書院	2025		参考書
治療薬ハンドブック 2025		じほう	2025		参考書
治療薬マニュアル 2025		医学書院	2025		参考書
今日の治療薬2025		南江堂	2025		参考書
授業時間外学習		レポートを活用して復習することを奨励する。 Encourage to use the reports to review their studies.			
その他		・ 第1～14回の授業は、6月4日、6月11日、6月18日、6月25日、7月2日、7月9日、7月16日の3・4時限に実施する。第15回の授業は7月23日(水)の3時限に実施する。 ・ C102教室（情報教育室）で、各種情報源を利用しながら授業を進める。 ・ 第3～15回の授業は、PBLで実施する。			
備考		オフィスアワーは水曜日9:00～17:00。メールなどでアポイントメントを取ってから来訪のこと。連絡先は授業中に示す。 Office hours are from 9:00 to 17:00 on Wednesdays. Make an appointment in advance via e-mail. The contact information for the lecturer will be given in class.			

1単位の授業科目は、4 5時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については1 5～3 0時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）3 0～1 5時間、「実験、実習及び実技」については3 0～4 5時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）1 5～0時間です。

科目名	薬物療法学 2				
対象学科・専攻	薬学科				
科目区分	必修				
セメスター	8 セメスター				
曜日・講時	火曜1限、火曜2限				
単位数	2単位				
担当教員	平塚 真弘				
実務・実践的授業	○				
科目ナンバリング	YPH-PHA373J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	薬物療法学 2 では骨・関節疾患、皮膚疾患、アレルギー・免疫疾患、呼吸器・胸部疾患について、各疾患の概要を学ぶとともに、患者の症状、検査所見から病因・病名を推定し、治療方針および処方方を決定する方法を理解する。 In this course, students will learn about bone・joint disease, skin disease, allergy・immune disease, and respiratory・chest disease and understand a means of estimating a disease cause and a disease name from a patient's condition and inspection findings and determining a treatment policy and the prescription drugs.				
学習の到達目標	各患者の症状、検査所見から、治療方針を立案し、具体的な処方例を提示できるようになる。 The purpose of this course is to help students develop a treatment policy from inspection findings and present a specific prescription example.				
授業内容・方法と進度予定	1. 骨・関節疾患（Ⅰ） Bone/joint disease (1) E2-(2)-③-1,2 2. 骨・関節疾患（Ⅱ） Bone/joint disease (2) E2-(2)-③-3,4 3. 呼吸器・胸部疾患（Ⅰ） Respiratory/chest disease (1) E2-(4)-①-1,2,4 4. 呼吸器・胸部疾患（Ⅱ） Respiratory/chest disease (2) E2-(7)-③-1; E2-(7)-④-3 5. 呼吸器・胸部疾患（Ⅲ） Respiratory/chest disease (3) E2-(4)-①-3,4 6. 呼吸器・胸部疾患（Ⅳ） Respiratory/chest disease (4) E2-(7)-③-1 7. アレルギー・免疫疾患（Ⅰ） Allergy/immune disease (1) E2-(2)-①-1,2,3; E2-(2)-②-1,2,5; E2-(7)-④-5 8. アレルギー・免疫疾患（Ⅱ） Allergy/immune disease (2) E2-(2)-②-7,8 9. 皮膚疾患（Ⅰ） Skin disease (1) E2-(2)-②-3; E2-(6)-③-2 10. 皮膚疾患（Ⅱ） Skin disease (2) E2-(2)-②-4; E2-(6)-③-4 11. 皮膚疾患（Ⅲ） Skin disease (3) E2-(2)-②-6; E2-(6)-③-4 12. 皮膚疾患（Ⅳ） Skin disease (4) E2-(2)-②-3,6; E2-(6)-③-4 13. その他の薬物療法（Ⅰ） Other drug therapy (1) E2-(2)-②-9 14. その他の薬物療法（Ⅱ） Other drug therapy (2) E2-(1)-③-1; E2-(7)-⑨-1,2 15. その他の薬物療法（Ⅲ） Other drug therapy (3) E2-(7)-⑧-3; E2-(3)-③-6,7,8				
成績評価方法	筆記試験（100%）をもとに評価する。 Students are evaluated on the final examination (100%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
『薬物治療学』	吉尾隆	南山堂			参考書

授業時間外学習	授業時間は限られているので、自主学習が重要になる。予習・復習を必ず行うようにすること。 The session time is limited and therefore self-directed learning is important. Students are required to prepare and review for each class.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	薬物療法学 3				
対象学科・専攻	薬学科				
科目区分	必修				
セメスター	8 セメスター				
曜日・講時	月曜1限、月曜2限				
単位数	2単位				
担当教員	高橋 信行、佐藤 恵美子				
実務・実践的授業	○				
科目ナンバリング	YPH-PHA374J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	薬物療法学 3 では、心臓・血管系疾患、腎・泌尿器系疾患、消化器系疾患、内分泌・代謝疾患について各疾患の概要を学ぶとともに、患者の症状、検査所見から病因・病名を推定し、治療方針および処方を決定する方法を理解する。また、使用される個々の薬物の目的、根拠、方法、使用量、期待される効果、副作用等を学ぶ。 This course provides students with basic knowledge on the etiology and therapeutic strategy in the treatment of cardiovascular disease, kidney and urinary tract disease, endocrine disease, and digestive system disease.				
学習の到達目標	各患者の症状、検査所見から、治療方針を立案し、具体的な処方例を提示できるようになる。 The purpose of this course is to help students propose treatments and prescriptions for patients, based on their chief complaints, symptoms, physical examinations, and laboratory findings.				
授業内容・方法と進度予定	1・2. 心・血管系疾患（1） Cardiovascular system disease 1 C7-(1)-⑦-1～3, C7-(2)-⑤-1, E2-(3)-①-1～6, ア-E2-(3) 3・4. 心・血管系疾患（2） Cardiovascular system disease 2 C7-(1)-⑦-1～3, C7-(2)-⑤-1, E2-(3)-①-1～6 5・6. 腎・泌尿器系疾患 Kidney and urinary tract system disease C7-(1)-⑩-1, C7-(2)-⑦-1,2, E2-(3)-③-1～5, ア-E2-(3) 7・8. 内分泌代謝疾患 Endocrine system disease C7-(1)-⑫-1, C7-(2)-②-1, C7-(2)-③-1, C7-(2)-④-1, E2-(5)-②-1～5, ア-E2-(5) 9・10. 消化器系疾患（1） Digestive System Disease 1 C7-(1)-⑨-1,2, E2-(4)-②-1～9 11・12. 消化器系疾患（2） Digestive System Disease 2 C7-(1)-⑨-1,2, E2-(4)-②-1～9 13・14・15. 消化器系疾患（3） Digestive System Disease 3 C7-(1)-⑨-1,2, E2-(4)-②-1～9				
成績評価方法	筆記試験（80％）と平常点（20％）で評価する。 Students are evaluated comprehensively based on a written examination (80%) and class performance (20%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
薬剤師・薬学生のための臨床医学	矢崎義雄、乾賢一	文光堂			参考書
今日の治療薬 2021	浦部昌夫／島田和幸／川合眞一	南江堂			参考書
疾病と病態生理・改訂第4版	市田公美/辻勉/秋葉聡/編集	南江堂			参考書

授業時間外学習	講義で得られた知識を復習し、薬剤師として役立てることができるように、身に着ける Students deepen understanding and improve how to plan therapeutic strategy, formulation, and basic precautions in the treatment of various diseases as pharmacists.				
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	臨床検査学				
対象学科・専攻	薬学科				
科目区分	必修				
セメスター	8セメスター				
曜日・講時	月曜3限、月曜4限				
単位数	2単位				
担当教員	大江 知行、前川 正充、平塚 真弘、松本 洋太郎				
実務・実践的授業	○				
科目ナンバリング	YPH-PHA311J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	診療における臨床検査の役割は、各種疾患が示す病態の結果として起こる生体の変化を客観的に捉え、疾患の診断、あるいは治療の指標とすることである。したがって、臨床検査を理解する事は疾患の病態を理解する上においても重要である。講義ではこのような視点から、臨床検査の役割を踏まえて各種疾患の病態を理解するとともに、薬剤師としての臨床検査データの読み方、遺伝的、年齢的、生理的要因や合併症などの背景を踏まえたテーラーメイド薬物治療との関連も考える。 Clinical tests in medical care are used for diagnosis and medical treatment, because the objective evidence of physiological changes resulted from disease can be obtained. Therefore, studying each clinical test is important to understand the symptom resulted from a disease. This course covers how to read clinical data together with patient background (genetic, age, physiological, complication, etc.) and aims to help students understand the relationship between clinical test and disease specific symptoms.				
学習の到達目標	身体の病的変化を病態生理学的に理解するために、代表的な症候と臨床検査値に関する基本的知識を習得する。更に、個々の患者に応じた投与計画を立案できるようになるために、薬物治療の個別化に関する基本的知識と技能を習得する。 Basic knowledge of typical symptoms and the meaning of clinical data are acquired in order to understand each disease by physiological change. Basic knowledge for personalized medicine are acquired in order to make an administrating plan for individual patient				
授業内容・方法と進度予定	1. 臨床検査学概論 Introduction: Clinical Laboratory Medicine E1-(2)-②; E3-(3); E4-(2)-② 2. テーラーメイド薬物治療Ⅰ Personalized medicineⅠ E3-(3)-①-1,2,3 3. テーラーメイド薬物治療Ⅱ Personalized medicineⅡ E3-(3)-②-1,2 4. テーラーメイド薬物治療Ⅲ Personalized medicineⅢ E3-(3)-④-2,3 5. テーラーメイド薬物治療Ⅳ Personalized medicineⅣ E3-(3)-③-1,2,3 6. テーラーメイド薬物治療Ⅴ Personalized medicineⅤ E4-(2)-②-1,2,3,4 7. 症候 Symptoms E1-(2)-①-1 8. 生体成分の分析 Analysis of endogenous compounds E1-(2)-②-1 9. 内分泌関連の検査Ⅰ Endocrinology testⅠ E2-(5)-①,② 10. 内分泌関連の検査Ⅱ Endocrinology testⅡ E2-(5)-①,② 11. 遺伝子検査Ⅰ Genetic testⅠ E1-(2)-② 12. 遺伝子検査Ⅱ Genetic testⅡ E1-(2)-② 13. 微生物検査 Microbiology test 14. 血液・生理検査など実際の業務 Practical work for blood and physiological tests 15. テーラーメイド薬物治療Ⅵ Personalized medicineⅥ E1-(2)-②; E3-(3); E4-(2)-②				
成績評価方法	講義中に行う小テストやレポートの点数を基に評価する（100点換算した各回の点数の合計÷出席回数）。				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
薬学生のための臨床化学改訂第3版	後藤順一、片山善章	南江堂	2010		参考書
薬剤師のための臨床検査ハンドブック 第2版	前田昌子、高木康	丸善	2011		参考書

授業時間外学習	
その他	
備考	

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	薬事関係法規 2
対象学科・専攻	薬学科
科目区分	必修
セメスター	8 セメスター
曜日・講時	火曜4限
単位数	1単位
担当教員	金野 智浩
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA381J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	将来、薬剤師として社会において活動を行う際に必要となる「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律（以下「薬機法」と略記）」、「薬剤師法」、「麻薬及び向精神薬取締法」及びその他薬事関係法規、医療関係法規、社会保障関係法規等について理解する。 In this course, students will understand several laws to be necessary when they will be active as a pharmacist in society in the future: e. g. "Pharmaceutical and Medical Device Act," "Pharmacist Act," "Poisonous and Deleterious Substances Control Act," "Narcotics and Psychotropics Control Act," and other pharmaceutical related laws, medical service related laws, and social security related laws.
学習の到達目標	薬剤師国家試験を見据えて、将来、薬剤師として社会において活動を行う際に必要となる「薬機法」をはじめ、医療、保険等関連法規を理解する。これら法規の趣旨、変遷を学び、薬剤師が医療の担い手として何を求められているのかを認識し、関係法規を活用できるようにする。 A pharmacist state examination is contemplated, and students will understand "Pharmaceutical and Medical Device Act," and medical service and insurance related laws to be necessary when the pharmacist is active in society in the future. The aim of this course is to help students learn the purposes and changes of these laws, recognize what the pharmacist as a medical bearer is required, and utilize the laws concerned.
授業内容・方法と進度予定	担当教員 木村 隆弘（非）、石橋 毅（非） Instructor: Takahiro Kimura, Tsuyoshi Ishibashi 1. 薬剤師の使命、倫理、薬事関係法令の構成 Mission and ethic of the pharmacist, Pharmaceutical related laws outline 医療と薬学の歴史を認識し、医療の担い手である薬剤師の役割を理解するとともに、薬剤師としての使命感、生命医療に係る倫理観を身に付ける。 担当：木村 コアカリ：A-(1)-①,②,④, A-(2)-①,②,③,④ 2. 薬剤師法 Pharmacist Act 人と社会に関わる薬剤師として行動するために、薬剤師の免許、任務、業務に関する規定を理解する。また地域包括ケアとの関わりを学ぶ。 担当：木村 コアカリ：A-(3)-①,②, A-(4), B-(1), B-(2)-①, B-(4)-① 3. 薬機法（1） Pharmaceutical and Medical Device Act (1) 薬機法における目的と医薬品等の定義、及び薬局、医薬品・医療機器等販売業について学び、医薬品等の取扱いに関する規定について理解する。 担当：木村 コアカリ：B-(2)-② 4. 薬機法（2） Pharmaceutical and Medical Device Act (2) 医薬品の開発から承認までのプロセスと法規制について学び、製造販売後調査・安全対策について理解する。 担当：木村、石橋 コアカリ：B-(2)-② 5. 麻薬及び向精神薬取締法等 Narcotics and Psychotropics Control Act 麻薬、向精神薬、覚醒剤原料の取扱いに係る規定について学び、覚醒剤、大麻、あへん、指定薬物等の乱用防止に係る規制について理解する。 担当：木村、石橋 コアカリ：B-(2)-③ 6. 毒物及び劇物取締法・生物由来製品関連法 Deleterious Substances Control Act 毒物劇物の取扱いに係る規定について理解する。生物由来製品及び再生医療等製品の取扱い、血液供給体制について学ぶ。 担当：木村

	コアカリ：B-(2)-②,③ 7. 医療法、薬害の歴史、副作用被害者救済制度等 Medical Act, The history of the harmful effect, Side effect victim relief system 医療の理念と医療の担い手の責務、医療提供体制に関する医療法の規定について理解する。医薬品等による健康被害救済制度について、薬剤師の役割を学ぶ。 担当：木村 コアカリ：A-(1)-③, B-(2)-① 8. 健康保険法、薬価基準、療養担当規則等 The health insurance method, Price standards for medicines prescribed under the Health Insurance System, Medical treatment charge rule 日本の社会保障制度の現状を学び、地域の保健、医療、福祉の連携体制と薬剤師の役割について理解する。 担当：木村 コアカリ：A-(5)-①, B-(3)-①,②, B-(4)-①,②				
成績評価方法	筆記試験(100%)による。 Evaluation is performed comprehensively based on the final examination (100%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
薬事法規・制度及び倫理解説（年度版）		薬事日報社			参考書
薬事衛生六法（年版）		薬事日報社			参考書
授業時間外学習					
その他	講義内容は薬剤師国家試験出題基準（ http://www.jsnp.or.jp/cont/10/1015-1.pdf ）に掲載されている項目を重点的に実施する。				
備考	<オフィスアワー> メールでアポイントを取ってから非常勤講師室で講義前後に行う。 E-mail: hourai6316@yahoo.co.jp				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	セルフメディケーション学
対象学科・専攻	薬学科
科目区分	選択必修
セメスター	8セメスター
曜日・講時	集中講義
単位数	1単位
担当教員	富岡 佳久
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA377J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	
授業の目的・概要及び達成方法等	当科目は東日本大震災関連科目として、平時より地域住民のセルフケア・セルフメディケーション支援と、緊急時における対応者として必要となるセルフケア・健康管理、疾病予防、公衆衛生、防災・減災、災害医療等に関する知識・態度を学ぶ。OTC医薬品の適正使用について学ぶ。薬剤師によるトリアージとその対応を学ぶ。またかかりつけ薬剤師制度、多職種連携協働の重要性を学び、広義でのチーム医療の一員としての在り方、病院、薬局、行政、企業、大学で働く薬剤師としての地域における今後の役割を考える機会とする。 授業は、講義や見学とともに少人数グループによる調査、発表、討論を行う。 This course is related to the Higashi Nihon Dai-shin-sai (Great East Japan Earthquake) and is related to self-care and self-medication support for local residents from normal times, and self-care and health management, disease prevention, public health, disaster prevention and mitigation, disaster medical care, etc., which are required as emergency responders. Learn knowledge and attitude for then. Learn about proper use of OTC drugs. Learn triage by pharmacists and how to respond. You will also learn about the importance of the family pharmacist system, multi-professional collaboration, and the role of a member of team medicine in a broad sense, and the future role of a pharmacist working in hospitals, pharmacies, governments, companies, and universities. Classes include lectures and tours, as well as small group discussions and presentations.
学習の到達目標	各患者の症状、検査所見から、治療方針を立案し、具体的な処方例を提示できるようになる。 Based on each patient's symptoms and laboratory findings, treatment strategies or support can be planning and formulated and specific prescription examples can be presented.
授業内容・方法と進度予定	富岡 佳久（薬）、加茂 雅行（非）、高橋 文章（非）、斎藤 涼子（非）、轡 基治（非）、佐賀 英利（非）、崎野 健一（非） 1. 総論 富岡 OTC医薬品、セルフケア・セルフメディケーションの基本的知識を学ぶ。東日本大震災時における大学教員の対応を知る。災害対応について討論する。 Learn basic knowledge of OTC medicines, self-care and self-medication. Learn about the response and activities of university faculty members during the Great East Japan Earthquake. A-(1)-①-1,3,4; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1,3; A-(1)-④-4; A-(2)-①～③; A-(3)-①,②; A-(4); B-(1); B-(2)-①; B-(3)-①; B-(4)-①-4,5; E2-(9)-1～3,5～7; F-(5)-①-1～3, F-(5)-③-1,2,4; F-(5)-④-1 2. OTC医薬品と分類（Ⅰ） 崎野 OTC医薬品に関わる法律、OTC医薬品の分類、OTC医薬品や薬局医薬品を用いたセルフメディケーションを学ぶ Learn the laws related to OTC drugs, classification of OTC drugs, and self-medication using OTC drugs and pharmacy drugs. A-(1)-①-1,3,4; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1,3; A-(1)-④-4; A-(2)-①～③; A-(3)-①,②; A-(4); B-(1); B-(2)-①; B-(3)-①; B-(4)-①-4,5; E2-(9)-1～3,5～7; F-(5)-①-1～3, F-(5)-③-1,2,4 3. OTC医薬品と分類（Ⅱ） 崎野 OTC医薬品に関わる法律、OTC医薬品の分類、OTC医薬品や薬局医薬品を用いたセルフメディケーションを学ぶ Learn the laws related to OTC drugs, classification of OTC drugs, and self-medication using OTC drugs and pharmacy drugs. A-(1)-①-1,3,4; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1,3; A-(1)-④-4; A-(2)-①～③; A-(3)-①,②; A-(4); B-(1); B-(2)-①; B-(3)-①; B-(4)-①-4,5; E2-(9)-1～3,5～7; F-(5)-①-1～3, F-(5)-③-1,2,4 4. 薬局での支援（Ⅰ） 斎藤 薬局におけるプライマリケアとセルフメディケーションについて講義演習を通じて学ぶ。 Learn primary care and self-medication in pharmacies through lecture exercises. A-(1)-①-1,3,4; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1,3; A-(1)-④-4; A-(2)-①～③; A-(3)-①,②; A-(4); B-(1); B-(2)-①; B-(3)-①; B-(4)-①-4,5; E2-(9); F-(5)-①-1～3, F-(5)-③-1～4 5. 薬局での支援（Ⅱ） 轡 薬局におけるプライマリケアとセルフメディケーションについて講義演習を通じて学ぶ。

	Learn primary care and self-medication in pharmacies through lecture exercises. A-(1)-①-1,3,4; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1,3; A-(1)-④-4; A-(2)-①～③; A-(3)-①,②; A-(4); B-(1); B-(2)-①; B-(3)-①; B-(4)-①-4,5; E2-(9); F-(5)-①-1～3, F-(5)-③-1～4 6. 災害対応（Ⅰ） 加茂・高橋 東日本大震災時の薬剤師による支援を学ぶ。 Learn the support of pharmacists during the Great East Japan Earthquake. A-(1)-①-1,3,4; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1,3; A-(1)-④-4; A-(2)-①～③; A-(3)-①,②; A-(4); B-(1); B-(2)-①; B-(3)-①; B-(4)-①-4,5; E2-(9)-1～3,5～7; F-(5)-①-1～3, F-(5)-③-1,2,4; F-(5)-④ 7. 災害対応（Ⅱ） 佐賀 東日本大震災時の薬剤師による支援を学ぶ。 Learn the support of pharmacists during the Great East Japan Earthquake. A-(1)-①-1,3,4; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1,3; A-(1)-④-4; A-(2)-①～③; A-(3)-①,②; A-(4); B-(1); B-(2)-①; B-(3)-①; B-(4)-①-4,5; E2-(9)-1～3,5～7; F-(5)-①-1～3, F-(5)-③-1,2,4; F-(5)-④ 8. 医薬品情報 佐賀 地域住民、医師、看護師への情報提供のあり方を学ぶ。 Learn about the approach to providing drug information to local residents, doctors, and nurses. A-(1)-①-1,3,4; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1,3; A-(1)-④-4; A-(2)-①～③; A-(3)-①,②; A-(4); B-(1); B-(2)-①; B-(3)-①; B-(4)-①-4,5; E2-(9)-1～3,5～7; F-(5)-①-1～3, F-(5)-③-1,2,4; F-(5)-④				
成績評価方法	各回のレポート（100%）をもとに評価する。				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
薬剤師のための災害対策マニュアル	日本薬剤師会編	薬事日報社			
授業時間外学習	予習：講義時間までに指定した参考書の関連項目を読む。 復習：講義内容の概要をまとめる。理解不足の部分については参考書関連項目で学び、理解を深める。				
その他	オフィスアワー メールでアポイントメントを取ってから来訪のこと。 E-MAIL: ytomioka@tohoku.ac.jp				
備考	SGD：第1回、第8回（体験学習：モバイルファーマシー）、ロールプレイ：第4回・第5回・第6回				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	臨床コミュニケーション学
対象学科・専攻	薬学科
科目区分	必修
セメスター	8セメスター
曜日・講時	集中講義
単位数	1単位
担当教員	富岡 佳久
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA301J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	患者・生活者、他の職種との対話を通じて相手の心理、立場、環境を理解し、信頼関係を構築するために役立つ基本的能力を身につける。 授業は、講義とともに少人数グループによる調査、発表、討論を行う。 Through dialogue with patients / consumers and other occupations, acquire the fundamental ability to understand the psychology, position, and environment of the other person and to build trust. In the class, surveys, role play/presentations, and discussions are conducted by small groups together with lectures
学習の到達目標	各患者の症状、検査所見から、治療方針を立案し、具体的な処方例を提示できるようになる。 Based on each patient's symptoms and laboratory test's data, pharmacotherapy/treatment strategies can be planned and presented of actual prescription examples
授業内容・方法と進度予定	1・2. 症例検討（Ⅰ） Case study (1) コミュニケーションと基本的なソーシャルコミュニケーションスキルについて学ぶ。悪い知らせの伝え方、クレーム対応の基本を説明できる。 ロールプレイを通じて、2型糖尿病患者への対応を学ぶ。 Learn about communication and basic social communication skills. Be able to explain how to give bad news and the basics of handling complaints. Learn how to deal with people with type 2 diabetes toxicity through role play. A-(1)-①-1-4.; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1; A-(2)-③; A-(3)-①; F-(2)-④-1; F-(3)-①-1; F-(3)-③-3; F-(4)-①-1,3; F-(4)-②-1; F-(5)-②-1; F-(5)-③-4 3・4. 症例検討（Ⅱ） Case study (2) ロールプレイを通じて、精神神経病患者への対応を学ぶ。 Learn to deal with neuropsychiatric patients through role-play. A-(1)-①-1-4.; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1; A-(2)-③; A-(3)-①; E2-(1)-③-10; F-(2)-④-1; F-(3)-①-1; F-(3)-③-3; F-(4)-①-1,3; F-(4)-②-1; F-(5)-①-1～3 5・6. 症例検討（Ⅲ） Case study (3) ロールプレイを通じて、アレルギー疾患患者への対応を学ぶ。 Learn to deal with patients with allergic diseases through role-play. A-(1)-①-1-4.; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1; A-(2)-③; A-(3)-①; E2-(7)-⑨-1,2; F-(2)-④-1; F-(3)-①-1; F-(3)-③-3; F-(4)-①-1,3; F-(4)-②-1 7. 対人コミュニケーションの基本（Ⅰ） Basics of interpersonal communication (1) 演習を通じて対人コミュニケーションスキルを学ぶ。 Learn interpersonal communication skills through exercises. A-(1)-①-1-4.; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1; A-(2)-③; A-(3)-① 8. 対人コミュニケーションの基本（Ⅱ） Basics of interpersonal communication (2) 演習を通じて対人コミュニケーションスキルを学ぶ。 Learn interpersonal communication skills through exercises. A-(1)-①-1-4.; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1; A-(2)-③; A-(3)-① 9. 対人コミュニケーションの基本（Ⅲ） Basics of interpersonal communication (3) 演習を通じて対人コミュニケーションスキルを学ぶ。 Learn interpersonal communication skills through exercises. A-(1)-①-1-4.; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1; A-(2)-③; A-(3)-①
成績評価方法	各回のレポート（100%）をもとに評価する。 Evaluate based on each report (100%).

教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
臨床薬学テキストシリーズ 薬学と社会	乾 賢一	中山書店			参考書
薬剤師と薬学生のためのコミュニケーション実践ガイド	竹内由和	じほう			参考書
授業時間外学習	予習：講義時間までに指定した参考書の関連項目を読む。 復習：講義内容の概要をまとめる。理解不足の部分については参考書関連項目で学び、理解を深める。 Preparation: Read related items in the reference book specified by the lecture time. Review: Summarize the outline of the lecture content. Learn the parts of the lack of understanding in the reference book related items to deepen your understanding.				
その他	SGD：第1～6回、ロールプレイ：第1回～9回				
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	薬学英語
対象学科・専攻	薬学科4年
科目区分	必修
セメスター	8セメスター
曜日・講時	火曜3限
単位数	1単位
担当教員	金野 智浩、松沢 厚、高橋 信行、富岡 佳久、大江 知行、吉戒 直彦
実務・実践的授業	
科目ナンバリング	YPH-PHA302J
使用言語	英語と日本語 English and Japanese
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	薬学英語は、国際的な視野で高度な薬学領域の知識や情報を獲得し、また専門的な立場からグローバルに情報交換をはかるために重要である。本講義では、専門領域で用いられる用語や表現を学ぶとともに国際的なコミュニケーションの感覚を磨くことを目的とする。 Pharmacy English is important for acquiring knowledge and information in advanced pharmaceutical fields from an international perspective and for globally exchanging information from a professional standpoint of view. In this lecture, we aim to learn the terms and expressions used in pharmaceutical fields and to develop a sense of international communication.
学習の到達目標	薬学英語に必要と考えられる化学系、生物系、医療系の専門的な英語の用語、用法を理解し、実際に情報の収集、交換、発信に用いることができるようになる。 Understand the specialized English terms and usage of chemistry, biology, medical care which are considered to be necessary for pharmaceutical English, and can be used for collecting, exchanging and transmitting information.
授業内容・方法と進度予定	1 金野(薬) ガイダンス 講義概要およびスケジュール説明 G-(3) Konno Guidance Lecture overview 2 松沢(薬) 生物系薬学英語リーディング・ライティング 英語学術論文の構成と読み方・書き方を実際の作業を通して学ぶ。A-(5)-①, G-(3) Matsuzawa English reading and writing in biology Learn composition of the paper to read and write it by yourself. 3 高橋(薬) 医療系薬学英語コミュニケーション 英語を母国語とする研究者の講演をもとに英語でのコミュニケーションを学習する。 G-(3) Takahashi English communication in medical care Learn English communication based on a lecture by a native speaker. 4 富岡(薬) 医療系薬学英語リーディング・ライティング 医療系文書を理解し、さまざまな場面を設定した英文の組み立てについて学ぶ。 A-(5)-① Tomioka English reading and writing in medical care Understand medical documents and learn English sentences in various scenes. 5 大江(薬) 化学系薬学英語コミュニケーション 研究室(留学先、訪問先)での基本的英会話について学ぶ。 A-(5)-① Oe English communication in chemistry Learn basic English conversation at a laboratory. 6 吉戒(薬) プレゼンテーション 英語でのプレゼンテーションについて学ぶ。 A-(5)-① Yoshikai English presentation Learn scientific presentation in English. 7 金野(薬) 総合演習 英語でのプレゼンテーションを実践する。 A-(5)-①, G-(3) Konno Practice Practice English presentation 8 金野(薬) 総合演習 英語でのプレゼンテーションを実践する。 A-(5)-①, G-(3) Konno Practice Practice English presentation
成績評価方法	平常点(50%)、およびレポート(50%)により評価する。 Evaluated by class performance (50%) and report (50%)

教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
指定しない					
Not specified					
授業時間外学習					
その他	・各講師の授業実施日は別途連絡する。 Lecture schedule will be notified on a message board.				
備考	メールなどでアポイントメントを取ってから来訪のこと。各講師の連絡先は学生便覧巻末を参照すること。 Make an advance appointment via e-mail or other means. (See student handbook)				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	専門薬学実習 1				
対象学科・専攻	薬学科				
科目区分	必修				
セメスター	6 セメスター				
曜日・講時	集中講義				
単位数	6単位				
担当教員	薬学部教員				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YPS-PHA391J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成 方法等	基礎薬学実習で学んだ実践的知識や基礎実験技術を有機的に関連づけることにより、研究課題を達成する能力を修得する。本実習は、5 年次以降に実施される課題研究で必要とされる能力を身に付けるためのものとして位置づけられる。 Students will develop skills to solve research themes by organic association of the practical knowledge and basic experiment skills studied in basic pharmaceutical training. This training are located to develop skills that are necessary for Research Training held in 5th and 6th grade.				
学習の到達目標	研究課題を理解したうえで、課題を達成するための方法を論理的に考え、実験を実行できる。 The purpose of this course is to understand research themes and do experiments thinking the purpose to achieve themes logically.				
授業内容・方法と進度予定	配属された分野の教員から、テーマが与えられて実習を行う。さらに、分野で行われるセミナーに参加する。 Students do training based on the theme given by the supervisor of the laboratory. Moreover, students are required to participate in the seminar held in the laboratory. G-(1)-1～4、G-(2)-1～3、G-(3)-1～6				
成績評価方法	実習やセミナーの取り組みに基づき、平常点（100％）で評価する。 Evaluated by the supervisor of the laboratory.				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習					
その他					
備考					

1 単位の授業科目は、4 5 時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1 単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については1 5 ～3 0 時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）3 0 ～1 5 時間、「実験、実習及び実技」については3 0 ～4 5 時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）1 5 ～0 時間です。

科目名	専門薬学実習 2				
対象学科・専攻	薬学科				
科目区分	必修				
セメスター	7・8セメスター				
曜日・講時	集中講義				
単位数	12単位				
担当教員	薬学部教員				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YPH-PHA392J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	基礎薬学実習で学んだ実践的知識や基礎実験技術を有機的に関連づけることにより、研究課題を達成する能力を修得する。本実習は、薬学専門科目内容を体得し、5年次以降に実施される課題研究で必要とされる能力を身に付けるためのものとして位置づけられる。 Students will develop skills to solve research themes by organic association of the practical knowledge and basic experiment skills studied in basic pharmaceutical training. This training are located to develop skills that are necessary for Research Training held in 5th and 6th grade.				
学習の到達目標	研究課題を理解したうえで、課題を達成するための方法を論理的に考え、実験を実行できる。 The purpose of this course is to understand research themes and do experiments thinking the purpose to achieve themes logically.				
授業内容・方法と進度予定	配属された分野の教員から、テーマが与えられて実習を行う。さらに、分野で行われるセミナーに参加する。 Students do training based on the theme given by the supervisor of the laboratory. Moreover, students are required to participate in the seminar held in the laboratory. G-(1)-1~4、G-(2)-1~3、G-(3)-1~6				
成績評価方法	実習やセミナーの取り組みに基づき、平常点（100%）で評価する。 Evaluated by the supervisor of the laboratory.				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習					
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験・実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	医療薬学基礎実習
対象学科・専攻	薬学科
科目区分	必修
セメスター	8セメスター
曜日・講時	集中講義
単位数	4単位
担当教員	佐藤 恵美子、富岡 佳久、佐藤 真由美、高橋 信行、平塚 真弘、瀬川 良佑、松本 洋太郎、山越 聖子、秋山 泰利
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA493J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	医療や健康保険事業に参画し次世代を切り開いていけるようになるために、医療薬学病院実習・医療薬学薬局実習に先立って、大学内で、調剤および製剤、服薬指導など薬剤師職務の基礎となる知識・技能・態度を修得する。 医療薬学演習2（OSCE演習）とOSCEを挟んで、前半を基本実習、後半を発展実習とする。主に薬学教育モデル・コアカリキュラム*に準じて行い、発展実習では本学独自の内容を加えて行なう。 Learn the knowledge, skills and attitudes that form the basis of the pharmacist's duties, such as dispensing, preparation, medication instruction, etc., in order to participate in the medical and health insurance business and open up the next generation. This practice is done inside the university prior to pharmacy practice in hospital and in community. The first half is the basic practice and the second half is the development practice with the clinical pharmacy exercise 2 (OSCE exercise) and the OSCE in between. Mainly in accordance with the core education model core curriculum, in development practice, we add original contents of our university.
学習の到達目標	患者・生活者本位の視点に立ち、薬剤師として病院や薬局などの臨床現場で活躍するために、薬物療法の実践と、チーム医療・地域保健医療への参画に必要な基本的事項を修得する。 (1) 薬学臨床の基礎 医療の担い手として求められる活動を適切な態度で実践するために、薬剤師の活躍する臨床現場に必要な心構えと薬学的管理の基本的な流れを把握する。 (2) 処方せんに基づく調剤 処方せんに基づいた調剤業務を安全で適正に遂行するために、医薬品の供給と管理を含む基本的調剤業務を修得する。 (3) 薬物療法の実践 患者に安全・最適な薬物療法を提供するために、適切に患者情報を収集した上で、状態を正しく評価し、適切な医薬品情報を基に、個々の患者に適した薬物療法を提案・実施・評価できる能力を修得する。 (4) チーム医療への参画 医療機関や地域で、多職種が連携・協力する患者中心のチーム医療に積極的に参画するために、チーム医療における多職種の役割と意義を理解するとともに、情報を共有し、より良い医療の検討、提案と実施ができる。 This training will comply with the "Model Core Curriculum for Pharmacy Education -2015 version" Based on a patient-oriented perspective, in order to become active as a pharmacist at clinical sites such as hospitals and pharmacies, the students need to acquire the basic matters necessary for practicing drug therapy and participating in team medicine and community health care. (1) Fundamentals of Pharmacy Practice In order to properly practice the activities required as a medical person, the students learn about the basic mental attitude and the basic flow of pharmacological management at clinical sites. (2) Prescription Processing, Medication Preparation, and Dispensing In order to safely and properly carry out dispensing work based on prescription, the students acquire basic dispensing work including supply and management of medicines. (3) Practical Application of Pharmacotherapy In order to provide safe and optimal medication therapy to patients, the students properly evaluate the medical conditions by appropriately gathering patient information, propose and apply medication therapy suitable for each patient based on appropriate medicinal information, and then evaluate applied medical therapy. (4) Participation on Interprofessional Collaborative Work In order to actively participate in team-centered team medicine in which multiple types of medical workers collaborate

	and cooperate in medical institutions and communities, the students understand the role and significance of multi-occupation in team medicine, share information, propose and practice better medical examination with other co-workers.				
授業内容・方法と進度予定	基本実習： 病院実務実習、薬局実務実習に先立って大学内で行った事前学習の効果を高めるために、調剤および服薬指導などの薬剤師職務を総合的に実習する。 ◎代表的な処方せん例の鑑査を行うことができる。 ◎疑義照会をシミュレートする。 ◎処方せん例に従って、計数調剤をシミュレートできる。 ◎処方せん例に従って、計量調剤をシミュレートできる。 ◎調剤された医薬品の鑑査をシミュレートできる。 ◎患者背景に配慮した服薬指導ができる。 発展実習： 新しい薬剤師業務をシミュレーションしながら、将来の医療薬学や薬剤師の業務を考え、それを築いて行くための基礎を形成する。 （主な内容：《バイタルサイン》《副作用とフィジカルアセスメント》《インフォームドコンセント》《病態解析と症例提示》《抗がん薬の無菌調製》《放射性医薬品》《医薬品管理》《危険予知トレーニング》《薬剤師業務SGD》）				
	Basic training: It aims to provide students with the confidence, skills and knowledge needed to efficiently and effectively carry out their responsibilities as trainee in the hospital and clinical pharmacy. Learning outcomes ◎ Verify the legality, safety and appropriateness of prescription order. ◎ Prepare the medicines (powdered, liquid, tablet) in accordance with a prescription. ◎ Inspection that the quantities of medication are dispensed accurately. ◎ Listen to the patients, and understand their needs and what matters to them. ◎ Advise patients on the safe and effective use of their medicines and devices. Advanced training： Demonstrate the characteristics of a prospective professional pharmacist by learn a more specialized knowledge and techniques of the pharmaceutical care. Acquire the ability to keep professionally throughout their careers with developments in medicine and pharmacy. (Main contents: "Vital signs" "Side effects and physical assessment" "Informed consent" "Pathological analysis and case presentation" "Sterile preparation of anticancer drugs" "Radiopharmaceuticals" "Pharmaceutical management" "Danger prediction training" " Small group discussion ")				
	成績評価方法				
	平常点(50%)、レポート(20%)、ルーブリック(20%)、実習成果評価(10%)等の結果を加味し、総合的に評価する。 Grading will be decided based on class performance (50%), reports (20%), rubric (10%), and the quality of the student's practical training performance (10%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
病院・薬局実務実習 事前学習テキスト—実務実習モデル・コアカリキュラム対応 第2版	薬学教育センター編	評言社	2010		教科書
OSCEビジュアルガイド	薬学共用試験研究会監修	薬ゼミ情報教育センター	2009		教科書
第十四改訂調剤指針	日本薬剤師会編	薬事日報社	2022		参考書
スタンダード薬学シリーズ 10 実務実習事前学習	日本薬学会編	東京化学同人	2006		参考書
第十八改正日本薬局方解説書		廣川書店	2021		参考書
授業時間外学習					
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	医療薬学病院実習																
対象学科・専攻	薬学科																
セメスター	9 セメスター																
曜日・講時	集中講義																
単位数	10単位																
担当教員	富岡 佳久、薬学部教員																
実務・実践的授業	○																
科目ナンバリング	YPH-PHA494J																
使用言語	日本語																
メディア授業科目																	
主要授業科目	○																
授業の目的・概要及び達成方法等	医療薬学病院実習は、「薬学教育モデル・コアカリキュラム」に準拠して、病院実習導入、調剤・無菌調製（内・外用剤の調剤、注射剤セット調剤、注射剤無菌調製等）、DI業務、薬品管理業務、病棟業務の実践、一般病棟における病棟業務（チーム医療、急性期医療）、がん化学療法（レジメンチェック、抗がん薬調製）などを体験し、以下の内容（改訂コアカリ小項目）を修得する。また、当該実習施設で特徴的な業務に関する内容などを受講・見学・体験する機会（選択実習）がある。 In this training, students will understand the practices and responsibilities of hospital pharmacists and acquire basic knowledge, skills and attitudes about pharmacist skills such as dispensing and preparation, patient's education, etc. so that they can participate in team medicine.																
学習の到達目標	病院薬剤師の業務と責任を理解し、チーム医療・地域保健医療に参画できるようになるために、調剤および製剤、服薬指導などの薬剤師業務に関する基本的事項を修得する。 To understand the duties and responsibilities of hospital pharmacists and to be able to participate in team and community healthcare, the students acquire basic information on pharmacist services such as drug preparation and formulation, and medication guidance.																
授業内容・方法と進度予定	（１）薬学臨床の基礎 ②臨床における心構え（A（１）、（２）参照） （２）処方せんに基づく調剤 ②処方せんと疑義照会、③処方せんに基づく医薬品の調製、④患者・来局者応対、服薬指導、患者教育、⑤医薬品の供給と管理、⑥安全管理－１、⑥安全管理－２ （３）薬物療法の実践 ①患者情報の把握、②医薬品情報の収集と活用（E3（１）参照）、③処方設計と薬物療法の実践（処方設計と提案）、④処方設計と薬物療法の実践（薬物療法における効果と副作用の評価）、 （４）チーム医療への参画 ①医療機関におけるチーム医療、②地域におけるチーム医療 （５）地域の保健・医療・福祉への参画 ④災害時医療と薬剤師 （６）その他（当該施設で特徴的な業務に関する事など） なお、薬学臨床における代表的な８疾患についての具体的な疾患名の例としては、薬学教育協議会東北地区調整機構では、以下の通りとしている。 <table border="0"> <tr> <td>がん</td><td>・各種固形がん、各種血液がん。 ・がんの支持療法、緩和ケアを含む。</td></tr> <tr> <td>高血圧症</td><td>・本態性高血圧、二次性高血圧 等。</td></tr> <tr> <td>糖尿病</td><td>・Ⅰ型・Ⅱ型糖尿病。 ・糖尿病の合併症。</td></tr> <tr> <td>心疾患</td><td>・不整脈、虚血性心疾患、心不全、等。 ・閉塞性動脈硬化症、弁膜症を含む。</td></tr> <tr> <td>脳血管障害</td><td>・脳虚血性疾患、脳内出血、くも膜下出血。 ・脳血管障害の予防ならびに後遺症対策を含む。</td></tr> <tr> <td>精神神経疾患</td><td>・統合失調症、うつ・躁病、不安障害、適応障害、等。 ・てんかん、認知症。・せん妄、不眠症を含む。</td></tr> <tr> <td>免疫・アレルギー疾患</td><td>・アレルギー疾患各種（アトピー性皮膚炎、花粉症、気管支喘息、結膜炎を含む） ・各種自己免疫疾患各種 ・臓器移植後の拒絶反応の予防を含む。</td></tr> <tr> <td>感染症</td><td>・各種細菌感染症。 ・各種ウイルス性感染症（インフルエンザを含む）。 ・各種真菌感染症（皮膚真菌症を含む）。</td></tr> </table> Pharmacy Practice in Hospital will comply with the "Model Core Curriculum for Pharmacy Education -2015 version" and carry out the following contents. In addition, there are opportunities to attend, observe, and experience the contents of distinctive operations at the training facility. Contents:	がん	・各種固形がん、各種血液がん。 ・がんの支持療法、緩和ケアを含む。	高血圧症	・本態性高血圧、二次性高血圧 等。	糖尿病	・Ⅰ型・Ⅱ型糖尿病。 ・糖尿病の合併症。	心疾患	・不整脈、虚血性心疾患、心不全、等。 ・閉塞性動脈硬化症、弁膜症を含む。	脳血管障害	・脳虚血性疾患、脳内出血、くも膜下出血。 ・脳血管障害の予防ならびに後遺症対策を含む。	精神神経疾患	・統合失調症、うつ・躁病、不安障害、適応障害、等。 ・てんかん、認知症。・せん妄、不眠症を含む。	免疫・アレルギー疾患	・アレルギー疾患各種（アトピー性皮膚炎、花粉症、気管支喘息、結膜炎を含む） ・各種自己免疫疾患各種 ・臓器移植後の拒絶反応の予防を含む。	感染症	・各種細菌感染症。 ・各種ウイルス性感染症（インフルエンザを含む）。 ・各種真菌感染症（皮膚真菌症を含む）。
がん	・各種固形がん、各種血液がん。 ・がんの支持療法、緩和ケアを含む。																
高血圧症	・本態性高血圧、二次性高血圧 等。																
糖尿病	・Ⅰ型・Ⅱ型糖尿病。 ・糖尿病の合併症。																
心疾患	・不整脈、虚血性心疾患、心不全、等。 ・閉塞性動脈硬化症、弁膜症を含む。																
脳血管障害	・脳虚血性疾患、脳内出血、くも膜下出血。 ・脳血管障害の予防ならびに後遺症対策を含む。																
精神神経疾患	・統合失調症、うつ・躁病、不安障害、適応障害、等。 ・てんかん、認知症。・せん妄、不眠症を含む。																
免疫・アレルギー疾患	・アレルギー疾患各種（アトピー性皮膚炎、花粉症、気管支喘息、結膜炎を含む） ・各種自己免疫疾患各種 ・臓器移植後の拒絶反応の予防を含む。																
感染症	・各種細菌感染症。 ・各種ウイルス性感染症（インフルエンザを含む）。 ・各種真菌感染症（皮膚真菌症を含む）。																

	Fundamentals of Pharmacy Practice, Prescription Processing, Medication Preparation, and Dispensing, Practical Application of Pharmacotherapy, Participation on Interprofessional Collaborative Work, Participation in Community Healthcare, Medical Care, and Welfare (things related to works characteristic of the facility, etc.) F-(1)-②-4～7, F-(1)-③-6～15, F-(2)-①-2～3, F-(2)-②-7～11, F-(2)-③-9～19. F-(2)-④-9～15, F-(2)-⑤-9～13, F-(2)-⑥-8～14, F-(3)-①-5～7, F-(3)-②-2～6, F-(3)-③-7～14, F-(3)-④-4～13, F-(4)-①-4～9, F-(4)-②-3, F-(5)-④-2～3				
成績評価方法	平常点（20%）、WEBシステムノート（日誌・週報・自己評価）および成果報告会資料／発表（40%）、学生担当教員の評点（20%）、指導薬剤師の評点（最終評価）（20%）を基に評価し、合格・不合格として判定する。 Grading will be decided based on class performance (20%), WEB system (diary / weekly report / self-evaluation), result report (40%), evaluation by faculty (20%), evaluation by supervising pharmacist (20%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	医療薬学薬局実習
対象学科・専攻	薬学科
セメスター	８・９セメスター
曜日・講時	集中講義
単位数	10単位
担当教員	富岡 佳久、薬学部教員
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA495J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	医療薬学薬局実習は、「薬学教育モデル・コアカリキュラム」に準拠して、薬局実習導入、保険調剤（調剤、監査、疑義照会、投薬）、薬物治療モニタリング・情報提供（処方解析、薬歴活用、服薬指導等）（来局患者だけでなく、在宅患者や健康相談者を含む）、地域貢献（OTC販売、在宅支援、学校薬剤師、地域包括ケア参画、災害対策等）などを体験し、以下の内容（改訂コアカリ小項目）を修得する。また、当該実習施設で特徴的な業務に関する内容などを受講・見学・体験する機会がある In this training, students will understand the practices and responsibilities of community pharmacists and acquire basic knowledge, skills and attitudes about pharmacist skills such as dispensing and preparation, patient's education, etc. so that they can participate in team medicine.
学習の到達目標	薬局の社会的役割と責任を理解し、地域医療に参画できるようになるために、保険調剤、医薬品などの供給・管理、情報提供、健康相談、医療機関や地域との関わりについての基本的な知識、技能、態度を修得する。 To understand the social roles and responsibilities of pharmacies, and to be able to participate in community healthcare, acquire basic knowledge, skills and attitudes regarding insurance dispensing, supply and management of pharmaceuticals and other products, provision of information, health consultation and relations with medical institutions and the community.
授業内容・方法と進度予定	（１）薬学臨床の基礎 ②臨床における心構え（Ａ（１）、（２）を参照） （２）処方せんに基づく調剤 ②処方せんと疑義照会（Ｂ処方監査・医療安全） ③処方せんに基づく医薬品の調製（Ａ医薬品の調製） ④患者・来局者対応、服薬指導、患者教育（Ｃ服薬指導） ⑤医薬品の供給と管理（Ａ医薬品の調製） ⑥安全管理（Ｂ処方監査・医療安全） （３）薬物療法の実践 ①患者情報の把握（Ｃ服薬指導） ②医薬品情報の収集と活用（Ｅ３（１）参照）（Ｃ服薬指導・Ｄ薬物療法の実践） ③処方設計と薬物療法の実践（薬物療法における効果と副作用の評価）（Ｄ薬物療法の実践） （４）チーム医療への参画 ②地域におけるチーム医療 （５）地域の保健・医療・福祉への参画 他（当該施設で特徴的な業務に関する内容など） ①在宅（訪問）医療・介護への参画 ②地域保健（公衆衛生、学校薬剤師、啓発活動）への参画 ③プライマリーケア、セルフメディケーションの実践 ④災害時医療と薬剤師 （６）その他（当該施設で特徴的な業務に関する事など） なお、薬学臨床における代表的な８疾患についての具体的な疾患名の例としては、薬学教育協議会東北地区調整機構では、以下の通りとしている。 がん ・ 各種固形がん、各種血液がん。 ・ がんの支持療法、緩和ケアを含む。 高血圧症 ・ 本態性高血圧、二次性高血圧 等。 糖尿病 ・ Ｉ型・Ⅱ型糖尿病。 ・ 糖尿病の合併症。 心疾患 ・ 不整脈、虚血性心疾患、心不全、等。 ・ 閉塞性動脈硬化症、弁膜症を含む。 脳血管障害 ・ 脳虚血性疾患、脳内出血、くも膜下出血。 ・ 脳血管障害の予防ならびに後遺症対策を含む。 精神神経疾患 ・ 統合失調症、うつ・躁病、不安障害、適応障害、等。 ・ てんかん、認知症、せん妄、不眠症を含む。 免疫・アレルギー疾患 ・ アレルギー疾患各種（アトピー性皮膚炎、花粉症、気管支喘息、結膜炎を含む） ・ 各種自己免疫疾患各種 ・ 臓器移植後の拒絶反応の予防を含む。

	感染症 ・各種細菌感染症。 ・各種ウイルス性感染症（インフルエンザを含む）。 ・各種真菌感染症（皮膚真菌症を含む）。 Pharmacy Practice in Community will comply with the "Model Core Curriculum for Pharmacy Education -2015 version" and carry out the following contents. In addition, there are opportunities to attend, observe, and experience the contents of distinctive operations at the training facility. Contents: Fundamentals of Pharmacy Practice, Prescription Processing, Medication Preparation, and Dispensing, Practical Application of Pharmacotherapy, Participation on Interprofessional Collaborative Work, Participation in Community Healthcare, Medical Care, and Welfare (things related to works characteristic of the facility, etc.) F-(1)-②-4～7, F-(1)-③-11～15, F-(2)-①-2～4, F-(2)-②-7～11, F-(2)-③-9～16,18,19. F-(2)-④-9～15, F-(2)-⑤-9～12, F-(2)-⑥-8～12, F-(3)-①-5～7, F-(3)-②-2～6, F-(3)-③-7～10,12～14, F-(3)-④-4,7～9,11,12, F-(4)-②-3～4, F-(5)-①-4～6, F-(5)-②-3,4, F-(5)-③-5～9, F-(5)-④-2～3				
成績評価方法	平常点（20%）、WEBシステムノート（日誌・週報・自己評価）および成果報告会資料／発表（40%）、学生担当教員の評点（20%）、指導薬剤師の評点（最終評価）（20%）を基に評価し、合格・不合格として判定する。 Grading will be decided based on class performance (20%), WEB system (diary / weekly report / self-evaluation), result report (40%), evaluation by faculty (20%), evaluation by supervising pharmacist (20%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験・実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	医療薬学演習 1
対象学科・専攻	薬学科
科目区分	必修
セメスター	8セメスター
曜日・講時	集中講義
単位数	2単位
担当教員	薬学部教員
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA491J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	病院および薬局における医療薬学実務実習に先立ち、これまで学んできた薬学の基礎的知識について、総合的に理解することを目的とする。 The aim is to provide a comprehensive understanding of the basic knowledge of pharmacy that has been studied prior to practical training in medical pharmacy in hospitals and pharmacies.
学習の到達目標	薬剤師の職務に必要な基礎的事項を理解し、説明することができる。 Understand and explain the fundamentals of the pharmacist's duties.
授業内容・方法と進度予定	1. 薬学と社会 pharmacy and society 基本事項、ヒューマニズム、薬学入門 A-1(1)～(5)、B-(1)～(4) 2. 物理系薬学 (1) physical pharmaceutical sciences 物質の物理的性質 C1-(1)～(3) 3. 物理系薬学 (2) physical pharmaceutical sciences 化学物質の分析、生体分子・化学物質の構造決定 C1-(1)～(3) 4. 化学系薬学 (1) chemical pharmacy 化学物質の性質と反応 C2-(1)～(6)、C3-(1)～(5) 5. 化学系薬学 (2) chemical pharmacy ターゲット分子の合成と生体分子・医薬品の化学 C4-(1)～(3) 6. 化学系薬学 (3) chemical pharmacy 自然が生み出す薬物 C5-(1)～(2) 7. 生物系薬学 (1) biological pharmacy 生命体の成り立ち C6-(1)～(7)、C7-(1)～(2) 8. 生物系薬学 (2) biological pharmacy 生命をミクロに理解する、生体防御 C8-(1)～(4) 9. 衛生薬学 hygienic pharmacy 健康と環境 D-D1-(1)～(3)、D-D2-(1)～(2) 10. 医療薬学 (1) medical pharmacy 薬と疾病(1): 薬の効くプロセス E-E1-(1)～(4) 11. 医療薬学 (2) medical pharmacy 薬と疾病(2): 薬物治療および薬物治療に役立つ情報 E-E2-(1)～(11) 12. 医療薬学 (3) medical pharmacy 製剤化のサイエンス E-E4-(1)～(2) 13. 医療薬学 (4) medical pharmacy 薬物治療に役立つ情報 E-E3-(1)～(3) 14. 医療薬学 (5) medical pharmacy 薬の生体内運命 E-E4-(1)～(3)

		1 5. 薬学臨床 clinical pharmacy 病院・薬局実習に行く前に F-(1)～(5)			
成績評価方法		平常点(100%)により評価する。 Evaluated according to the Ordinary Score (100%).			
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習					
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	医療薬学演習 2
対象学科・専攻	薬学科
科目区分	必修
セメスター	8セメスター
曜日・講時	集中講義
単位数	1単位
担当教員	薬学部教員
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YAL-PHA492J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	病院および薬局における医療薬学実務実習に先立ち、これまで学んできた薬学の基礎的知識について、総合的に理解することを目的とする。 The aim is to provide a comprehensive understanding of the basic knowledge of pharmacy that has been studied prior to practical training in medical pharmacy in hospitals and pharmacies.
学習の到達目標	薬剤師の職務に必要な基本的技能・態度をもって、調剤や服薬指導などを実践することができる。 Be able to practice the basic skills and attitudes required for the duties of a pharmacist, such as dispensing and giving medication instructions.
授業内容・方法と進度予定	1. 患者・来局者対応 (1) Patient and visitor reception 薬局での患者対応 A-(1)～(5), B-(1)～(4), F-(2)-④-1～⑧, F-(3)-①-1～4, F-(3)-④-1～3, F-(5)-③-1～4 2. 患者・来局者対応 (2) Patient and visitor reception 病棟での初回面談 A-(1)～(5), B-(1)～(4), F-(2)-④-1～⑧, F-(3)-①-1～4, F-(3)-④-1～3, F-(5)-③-1～4 3. 患者・来局者対応 (3) Patient and visitor reception 来局者対応 A-(1)～(5), B-(1)～(4), F-(2)-④-1～⑧, F-(3)-①-1～4, F-(3)-④-1～3, F-(5)-③-1～4 4. 薬剤の調製 (1) Duplication of drugs 散剤 F-(2)-①-1, F-(2)-②-1～6, F-(2)-③-1～8 5. 薬剤の調製 (2) Duplication of drugs 水剤 F-(2)-①-1, F-(2)-②-1～6, F-(2)-③-1～8 6. 薬剤の調製 (3) Duplication of drugs 軟膏剤 F-(2)-①-1, F-(2)-②-1～6, F-(2)-③-1～8 7. 薬剤の調製 (4) Duplication of drugs 計数調剤 F-(2)-①-1, F-(2)-②-1～6, F-(2)-③-1～8 8. 調剤鑑査 (1) Drug screening 計数調剤 F-(2)-①-1, F-(2)-②-1～6, F-(2)-③-1～8 9. 調剤鑑査 (2) Drug screening 計量調剤 F-(2)-①-1, F-(2)-②-1～6, F-(2)-③-1～8 10. 無菌操作の実践 (1) Aseptic manipulation practices. 衛生的手洗いと手袋着脱 F-(2)-②-1～6, F-(2)-③-5～8, F-(2)-⑤-1～8, F-(2)-⑥-4～6 11. 無菌操作の実践 (2) Aseptic manipulation practices. 注射剤混合 F-(2)-②-1～6, F-(2)-③-5～8, F-(2)-⑤-1～8, F-(2)-⑥-4～6 12. 情報の提供 (1) Information 薬局での薬剤交付 F-(2)-④-1～8, F-(5)-③-1～4 13. 情報の提供 (2) Information 病棟での服薬指導 F-(2)-④-1～8, F-(5)-③-1～4 14. 情報の提供 (3) Information 一般用医薬品の情報提供 F-(2)-④-1～8, F-(5)-③-1～4

		1 5. 情報の提供（4） Information 疑義照会 F-(2)-②-1～6, F-(2)-④-1～8, F-(5)-③-1～4			
成績評価方法		平常点（100％）により評価する。 Evaluated according to the Ordinary Score (100%).			
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習					
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	総合薬学演習
対象学科・専攻	薬学科
科目区分	必修
セメスター	1 2 セメスター
曜日・講時	集中講義
単位数	2単位
担当教員	富岡 佳久、その他教員
実務・実践的授業	○
科目ナンバリング	YPH-PHA296J
使用言語	日本語
メディア授業科目	
主要授業科目	○
授業の目的・概要及び達成方法等	薬学で学んだ基礎的及び応用的な知識について、総合的にまた体系的に理解することを目的とする。
学習の到達目標	薬学に関連する諸事項をさまざまな観点から総合的に理解し、説明できるようになる。
授業内容・方法と進度予定	1. 物理・化学・生物(1) Physics, chemistry and biology (1) 物質の物理的性質、化学物質の分析 C-C1, C-C2 Physical properties of substances, analysis of chemical substances 2. 物理・化学・生物(2) Physics, chemistry and biology (2) 化学物質の性質と反応、ターゲット分子の合成、 生体分子・医薬品の化学、天然物由来薬物 C-C3, C-C4, C-C5 Properties and reactions of chemicals, synthesis of target molecules, Chemistry of biomolecules and medicines, naturally occurring drugs 3. 物理・化学・生物(3) Physics, chemistry and biology (3) 生命体の成り立ち、分子レベルの生命理解、感染症と生体防御 C-C6, C-C7, C-C8, How life forms are formed, understanding life at the molecular level, infectious diseases and biological defence. 4. 衛生 health 健康、環境 D-D1, D-D2 Health, environment 5. 薬理 effects of drugs 薬の効くプロセス E1-(1)-① The process by which medicines work 6. 薬剤(1) Medicines (1) 薬物の体内動態 E4-(1)～(2) Pharmacokinetics of drugs 7. 薬剤(2) Medicines (2) 製剤化のサイエンス E5-(1)～(3) Science of formulation. 8. 病態・薬物治療(1) Pathophysiology and drug treatment (1) 体の変化、疾患各論 E1-(2)-①～②, E1-(3), E2-(1)～(11), Changes in the body, disease specific 9. 病態・薬物治療(2) Pathophysiology and drug treatment (2) 医薬品情報、患者情報 E3-(1)～(3) Drug information, patient information. 10. 法規・制度・倫理 Legal, institutional and ethical 薬学と社会、医薬品の開発と生産、ヒューマニズム A-(1)～(2), B-(2) Pharmacy and society, drug development and production, humanism. 11. 実務(1) Practice (1) 薬学臨床の基礎、処方せんに基づく調剤、薬物療法の実践、チーム医療、地域の保健・医療・福祉 F-(1)～(5) Fundamentals of clinical pharmacy, prescription-based dispensing, pharmacotherapy practice, team medicine, community health and social care 12. 実務(2) Practice (2)

	薬学臨床の基礎、処方せんに基づく調剤、薬物療法の実践、チーム医療、地域の保健・医療・福祉 F-(1)～(5) Fundamentals of clinical pharmacy, prescription-based dispensing, pharmacotherapy practice, team medicine, community health and social care 1 3. 最終試験Ⅰ Final examinationⅠ 第1回～第12回の振り返り確認試験 Review and confirmation test of the 1st to 12th sessions 1 4. 最終試験Ⅱ Final examinationⅡ 第1回～第12回の振り返り確認試験 Review and confirmation test of the 1st to 12th sessions 1 5. 最終試験Ⅲ Final examinationⅢ 第1回～第12回の振り返り確認試験 Review and confirmation test of the 1st to 12th sessions				
成績評価方法	平常点(100%)により評価する。 Evaluated according to normal marks (100%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
授業時間外学習					
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	課題研究				
対象学科・専攻	薬学科5・6年				
科目区分	必修				
セメスター	1 0 ・ 1 1 ・ 1 2 セメスター				
曜日・講時	集中講義				
単位数	20単位				
担当教員	薬学部教員				
実務・実践的授業					
科目ナンバリング	YPH-PHA400J				
使用言語	日本語				
メディア授業科目					
主要授業科目	○				
授業の目的・概要及び達成方法等	課題研究は、学部教育の総決算として最終学年に計画された最も重要な科目である。各分野に配属された学生は、分野の教員から研究テーマが与えられ、学生各自の主体的な計画によって研究を行う。また研究結果を卒業論文としてまとめ、その成果を教職員、学部学生、大学院生の前で発表し、質疑応答が行われる。したがって本科目は学生が研究者となるための基礎的な準備教育であるとともに、将来の進路を選択するために役立つものと期待している。 Research Training is the most important subject scheduled in the last grade as a general decision of undergraduate education. Students belonging in each laboratories are given their research theme by their supervisor and do the research along the objective plan made by themselves. Students also make a summary of their research results as a graduation thesis and make a presentation of achievement and question-and-answer session in front of the research staff, undergraduate students and graduate students. Therefore, this subject is expected not only the basic preparation education for students to be a researcher but also useful for their career.				
学習の到達目標	・ 研究課題に関連し薬学の見地からこれまでの研究成果を調査し評価できる。 ・ 研究課題達成のために解決すべき問題点を抽出できる。 ・ 研究計画を立案できる。 ・ 研究課題を通して、現象を的確に捉える観察眼を養う。 ・ 研究の結果をまとめることができる。 ・ 研究の結果を考察し、評価できる。 ・ 研究成果に関する議論に対し、適切に応答することができる。 ・ To help students seek and evaluate research achievements from the viewpoint of pharmacy related to their theme. ・ To help students extract some problems to solve to achieve their theme. ・ To help students make a research plan. ・ To help students develop their observation eyes to grasp phenomena exactly through their theme. ・ To help students summarize their research results. ・ To help students consider and evaluate their research results. ・ To help students respond appropriately to discussions regarding their research results.				
授業内容・方法と進度予定	配属された分野の教員から、それぞれの専門分野にしたがってテーマが与えられて研究を行う。また、分野内のセミナーへの参加、講演の聴講など、各分野のプログラムにしたがって研究が行われる。 Students do their research given the theme obey to each specialized field by their supervisor of the laboratory. Research will be going obey to each laboratory's program; for example, participation in the seminar held in the laboratory, to audit some lectures.				
成績評価方法	配属された分野の教員が行う。 Evaluated by the supervisor of the laboratory.				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別

授業時間外学習					
その他					
備考					

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

卷 末 資 料

◇全学教育科目（薬学基礎）

◇履修科目一覧

科目名	化学 A		
曜日・講時	月曜2限、木曜4限	教室	
科目群	全学教育科目学術基礎科目－基礎化学		
単位数	2.0単位		
対象学部	薬		
担当教員（所属）	中林 孝和 所属：薬学研究科		
開講期	1 年次第 1 クォーター		
科目ナンバリング	ZDC-CHE101J		
使用言語	日本語		
メディア授業科目			
主要授業科目	各学部の履修内規または学生便覧を参照。		
授業題目	量子論と化学結合の基礎 Fundamentals of quantum mechanics and chemical bonds.		
授業の目的と概要	原子の電子状態と化学結合の基礎を量子論に基づいて解説する。 This course provides basic concepts of atomic structures and chemical bonds based on quantum mechanics.		
学習の到達目標	・量子論の意味を理解する。 ・光や電子が持つ波動性と粒子性について理解する。 ・簡単な系のシュレーディンガー方程式が解け、量子化の概念と波動関数の意味を説明できる。 ・種々の原子軌道のエネルギーと波動関数の形を説明できる。 ・パウリの排他律とフントの規則を用いて、原子軌道への電子配置を説明できる。 ・二原子分子の化学結合を分子軌道に基づいて説明できる。 ・多原子分子の化学結合と分子構造について、混成軌道や共鳴効果の概念を用いて説明できる。 Students will be familiar with the fundamentals of quantum mechanics including Schrödinger equation and wave function and will understand the basic concepts of atomic orbitals, electronic configurations of atoms, hybrid orbitals, molecular orbitals, and chemical bonds based on quantum mechanics.		
授業内容・方法と進度予定	第1回 量子論の基礎I: 古典論の破綻とプランクの量子仮説、光電効果 L1 Basic Quantum Mechanics I: Limitations of Classical Mechanics, Planck's Quantum Theory, Photoelectric Effect 第2回 量子論の基礎II: Bohrの理論、ドブロイ波、量子論の特徴 L2 Basic Quantum Mechanics II: Bohr's Theory, De Broglie Wave, Basic Principles of Quantum Mechanics 第3回 量子論の基礎III: シュレーディンガー方程式の基礎 L3 Basic Quantum Mechanics III: Basic Principles of Schrödinger Equation 第4回 量子論の基礎IV: 波動関数の性質 L4 Basic Quantum Mechanics IV: Properties of Wave Function 第5回 量子論の基礎V: シュレーディンガー方程式の応用と光の性質 L5 Basic Quantum Mechanics V: Application of Schrödinger Equation, Properties of Light 第6回 原子軌道I: 水素原子の波動関数の導出、軌道の形、エネルギー L6 Atomic Orbitals I: Derivation, Shapes and Energies of Hydrogen Atomic Orbitals 第7回 原子軌道II: 組み立て原理に従った原子の電子配置 L7 Atomic Orbitals II: Configuration of Electrons Using the Building-Up Principle 第8回 原子軌道III: 電子配置に基づいた原子の様々な性質 L8 Atomic Orbitals III: Physical Properties of Atoms Based on Electron Configurations 第9回 中間試験・分子軌道I: 水素分子イオンの波動関数とエネルギー L9 Midterm Examination, Molecular Orbitals I: Wave Functions and Energies of Hydrogen Molecular Ion 第10回 分子軌道II: 等核二原子分子の波動関数とエネルギー L10 Molecular Orbitals II: Wave Functions and Their Energies of Homonuclear Diatomic Molecules 第11回 分子軌道III: 二原子分子の電子配置と結合特性 L11 Molecular Orbitals III: Electron Configurations and Bonding Properties of Diatomic Molecules 第12回 混成軌道I: sp ¹ 、sp ² 、sp ³ 混成軌道 L12 Hybrid Orbitals of sp ¹ , sp ² , sp ³ 第13回 混成軌道II: 混成軌道の応用と共鳴効果 L13 Hybrid Orbitals II: Application of Hybrid Orbitals, Concept of Resonance Effect 第14回 π 電子近似: π 電子近似の基礎と応用 L14 π -Electron Approximation: Fundamentals and Application of π -Electron Approximation 第15回 期末試験・分子間相互作用: 金属結合、分子間相互作用の基礎 L15 Term Examination, Intermolecular Interactions: Metallic Bonds, Fundamentals of Intermolecular Interactions		
成績評価方法	中間試験（30-40%）と期末試験（60-70%）、ミニテスト（2-5%）の成績で評価する。 Students are evaluated on their points from the midterm examination (30-40%), the term examination (60-70%), and quizzes (2-5%).		

教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
改訂版 現代化学の基礎	山内淳, 馬場正昭	学術図書	1993	9784873613109	参考書
化学・生命科学系のための物理化学	R. Chang	東京化学同人	2003	9784807905638	参考書
物理化学 分子論的アプローチ (上)	D. A. McQuarrie, J. D. Simon	東京化学同人	2000	9784807905089	参考書
量子力学I	小出昭一郎	丸善	1990	9784785321321	参考書
関連URL					
授業時間外学習		参考書, 授業中に配布されるミニテストとプリントを用いて予習・復習を行うこと。 Students are required to prepare and review for each class using handouts, quizzes, and references.			
実務・実践的授業 ※○ は、実務・実践的授業であることを示す。					
授業へのパソコン持ち込み 【必要/不要】		不要 (No)			
連絡先 (メールアドレス等)		全学教育HP掲載の「全学教育科目授業担当教員連絡先一覧」を参照。			
その他		Google Classroomを学習支援として使用。 Google Classroom as a learning aid. メールなどでアポイントメントを取ってから来訪のこと。 Make an advance appointment via e-mail or other means.			
更新日付		2024/01/24 14:35:07			

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験・実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	化学B		
曜日・講時	水曜1限	教室	
科目群	全学教育科目学術基礎科目－基礎化学		
単位数	2.0単位		
対象学部	薬		
担当教員（所属）	金野 智浩 所属：薬学研究科		
開講期	2 セメスター		
科目ナンバリング	ZDC-CHE102J		
使用言語	日本語		
メディア授業科目			
主要授業科目	各学部の履修内規または学生便覧を参照。		
授業題目	化学熱力学入門 Introduction to thermodynamics of chemistry		
授業の目的と概要	物理化学の基本事項である化学熱力学の基礎、相平衡と相図、化学反応速度論の基礎について学ぶ。薬学部の専門科目「物理化学1」および「物理化学2」の基礎となる内容である。 The lecture will cover the (1) basics of chemical thermodynamics, (2) phase equilibria and phase diagrams, and (3) chemical reaction kinetics, which are the fundamentals of physical chemistry.		
学習の到達目標	化学熱力学の基礎を理解する。また、一成分系および多成分系の相図の読み方を理解する。さらに、一般の化学反応や酵素触媒反応などの速度に関する理解と速度定数や活性化エネルギーの算出方法を学ぶ。 （１）熱力学の基礎概念を理解し、化学との関連を説明できるようになる。 （２）物質の３態を理解し、相がどのように変化するか、また各種の相図を読めるようになる。 （３）種々の化学反応の速度式を理解し、反応様式を説明できるようになる。 (1) Students will understand the basic concept of thermodynamics and to be able to explain its relation to chemistry. (2) Students will understand the three phases of matter and to be able to read phase diagrams. (3) Students will understand the rate equations of various chemical reactions and to be able to explain the mode of reaction.		
授業内容・方法と進度予定	第1回：イントロダクション（本講義の概要説明） #1) Introduction (overview of the lecture) 第2回：化学熱力学入門（１）：内部エネルギー、熱運動、状態方程式 #2) Introduction to chemical thermodynamics (1): internal energy, thermal motion, equation of state 第3回：化学熱力学入門（２）：ポテンシャルエネルギー、エンタルピー、エントロピー #3) Introduction to chemical thermodynamics (2): potential energy, enthalpy, entropy 第4回：化学熱力学入門（３）：熱力学第一法則 #4) Introduction to chemical thermodynamics (3): First law of thermodynamics 第5回：化学熱力学入門（４）：自由エネルギー #5) Introduction to chemical thermodynamics (4): Free energy (Helmholtz free energy, Gibbs free energy) 第6回：相と相平衡（１）：物質の状態と相 #6) Phase and phase equilibrium (1): States and phases of matter 第7回：相と相平衡（２）：一成分系の相図 #7) Phase and phase equilibrium (2): Phase diagram of one-component system 第8回：相と相平衡（３）：二成分系および三成分系の相図 #8) Phase and phase equilibria (3): Phase diagram of binary and ternary systems 第9回：化学反応速度論（１）：反応速度と反応次数（ゼロ次反応、擬ゼロ次反応、一次反応） #9) Chemical kinetics (1): Reaction rate and order of reaction (zero-order reaction, quasi-zero-order reaction, first-order reaction) 第10回：化学反応速度論（２）：反応速度と反応次数（擬一次反応、二次反応） #10) Chemical kinetics (2): Reaction rate and reaction order (pseudo-first order reaction, second order reaction) 第11回：化学反応速度論（３）：複合反応（可逆反応、平行反応、逐次反応） #11) Chemical kinetics (3): Combined reaction (reversible reaction, parallel reaction, sequential reaction) 第12回：化学反応速度論（４）：反応速度と温度（アレニウス式、活性化エネルギー、遷移状態理論） #12) Chemical kinetics (4): Reaction rate and temperature (Arrhenius equation, activation energy, transition state theory) 第13回：化学反応速度論（５）：触媒反応 #13) Chemical Reaction Kinetics (5): Catalytic Reactions 第14回：化学反応速度論（６）：酸塩基触媒反応 #14) Chemical Reaction Kinetics (6): Acid-base Catalysis 第15回：化学反応速度論（７）：酵素反応 #15) Chemical Reaction Kinetics (7): Enzyme Reaction 定期試験 Regular Examination		
成績評価方法	期末試験（80％）とレポート・出席状況などの平常点（20％）に基づいて評価する。 Evaluation is based on the final examination (80%) and continuous assessment of homework assignments and class attendance (20%).		

教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
ベーシック薬学教科書シリーズ 物理化学（第2版）	石田寿昌（編）	化学同人	2018	9784759816280	参考書
アトキンス物理化学（上）第10版	Atkins, P. W.(著)	東京化学同人	2017	9784807909087	参考書
関連URL					
授業時間外学習	参考書や講義資料を用いて予習・復習を行うこと。 Preparation and review should be done using reference books and lecture materials.				
実務・実践的授業 ※○ は、実務・実践的授業であることを示す。					
授業へのパソコン持ち込み 【必要/不要】	原則的に不要である。 講義はパワーポイント資料をスクリーンに映写して実施する。 In principle, PC is not required. The course will be conducted in mainly face-to-face classes. Lectures will be conducted by projecting PowerPoint slides on a screen.				
連絡先（メールアドレス等）	全学教育HP掲載の「全学教育科目授業担当教員連絡先一覧」を参照。				
その他	本科目の履修事項は薬剤師国家試験に合格するために必須の内容を含む。				
更新日付	2024/01/19 09:19:22				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験・実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

科目名	化学C		
曜日・講時	月曜2限、木曜4限	教室	
科目群	全学教育科目学術基礎科目－基礎化学		
単位数	2.0単位		
対象学部	薬		
担当教員（所属）	岩淵 好治、笹野 裕介 所属：薬学研究科		
開講期	1 年次第 2 クォーター		
科目ナンバリング	ZDC-CHE103J		
使用言語	日本語		
メディア授業科目			
主要授業科目	各学部の履修内規または学生便覧を参照。		
授業題目	化学C Chemistry C		
授業の目的と概要	本授業では、有機化学の基礎をなす有機分子の構造と結合、混成軌道の概念を習得する。また、共鳴や電気陰性度を学習し、化学反応（性）の基本である酸-塩基反応や酸性度を理解する。一般的な官能基に関して、性質や反応性の概略をつかみ、生体内において官能基化された有機化合物が果たす役割についても学ぶ。最も基本的なタイプの有機化合物であるアルカンの命名法や物理的性質、反応性を学ぶとともに、それらの構造を理解する上で重要な立体配座の概念、Fischer投影式を習得する。 In this course, the students will first learn the structure and bonding of organic molecules and the concept of hybridization involved, which form the foundation of organic chemistry. Secondly, the students will learn the concepts of resonance and electronegativity and explore acid-base reactions and the acidity of various acids, which represent the most basic form of chemical reaction and reactivity. Thirdly, the students will grasp the property and reactivity of common functional groups and explore how functionalized organic molecules play important roles in vivo. Last, the students will learn the chemistry of alkanes, the most basic class of organic compounds, exploring their nomenclature, physical properties, and reactivity. They will also learn the concept of conformation and the Fischer projection as a means to understand the molecular structures of alkanes.		
学習の到達目標	・有機化合物の構造と結合、混成軌道について、具体例とともに説明できるようになる。 ・ブレンステッド-ローリーの酸と塩基、酸の強さとpKaを理解し、酸-塩基反応の結果を予測できるようになる。 ・一般的な官能基を挙げてその性質を説明し、ビタミンや細胞膜、脂質における有機分子の役割を説明できるようになる。 ・アルカンを適切に命名し、その物理的性質を説明できるようになる。また、アルカンの立体配座について、Fischer投影式などの適切な図を用いて説明できるようになる。 ・Students will be able to illustrate the structure and bonding of organic molecules as well as the orbital hybridization involved therein. ・Students will be able to explain Brønsted-Lowry acids and bases, acid strength, and pKa and predict the outcome of acid-base reactions. ・Students will be able to explain the properties of common functional groups and illustrate how functionalized organic molecules play important roles in vitamins, lipids, and cell membranes. ・Students will be able to properly name alkanes and explain their physical properties. They will also be able to illustrate the conformations of alkanes using appropriate drawings such as Fischer projection.		
授業内容・方法と進度予定	第1回：構造と結合（1）：イオン結合と共有結合、Lewis構造式について理解する。 第2回：構造と結合（2）：共鳴、有機分子の形、有機分子の構造の書き方について理解する。 第3回：構造と結合（3）：混成軌道を学び、エタン、エチレン、アセチレンにおける結合の種類を理解する。 第4回：構造と結合（4）：結合長と結合の強さ、電気陰性度と結合の分極について理解する。 第5回：酸と塩基（1）：ブレンステッド-ローリーの酸と塩基、酸の強さとpKaを理解する。 第6回：酸と塩基（2）：酸-塩基反応の結果の予測、酸の強さを決定する因子を理解する。 第7回：酸と塩基（3）：一般的な酸と塩基、ルイス酸とルイス塩基を理解する。 第8回：有機分子と官能基（1）：官能基と分子間力について理解する。 第9回：有機分子と官能基（2）：官能基の物理的性質を理解する。官能基化された有機化合物の例として、ビタミンとセッケンの化学を学ぶ。 第10回：有機分子と官能基（3）：官能基と反応性を理解する。細胞膜や生体分子における官能基のはたらきを学ぶ。 第11回：アルカン（1）：アルカンおよびシクロアルカンの命名法について理解する。 第12回：アルカン（2）：アルカンの慣用名、アルカンの物理的性質、エタンの立体配座について理解する。 第13回：アルカン（3）：ブタンの立体配座、シクロアルカン、特にシクロヘキサンの立体配座を理解する。 第14回：アルカン（4）：置換シクロアルカンの立体配座を理解する。アルカンの酸化、脂質について学ぶ。 第15回：まとめと試験：総括し、試験を行う。 授業で利用する学習支援システム：Google Classroom オンライン授業予定の有無：無 1st: Structure and Bonding (1): Students will learn ionic and covalent bonding and Lewis structures. 2nd: Structure and Bonding (2): Students will learn resonance, molecular shape, and how to draw organic structures. 3rd: Structure and Bonding (3): Students will learn orbital hybridization of carbon and its relevance to three basic molecules, i.e., ethane, ethylene, and acetylene. 4th: Structure and Bonding (4): Students will learn the length and strength of bonds, electronegativity, and bond		

	polarization. 5th: Acids and Bases (1): Students will learn Brønsted–Lowry acids and bases, acid strength, and pKa. 6th: Acids and Bases (2): Students will learn to predict the outcome of acid-base reactions and to identify factors that determine acid strength. 7th: Acids and Bases (3): Students will learn common acids and bases including aspirin and Lewis acids and bases. 8th: Organic Molecules and Functional Groups (1): Students will learn functional groups and intermolecular forces between them. 9th: Organic Molecules and Functional Groups (2): Students will learn the physical properties of functional groups and explore the chemistry of vitamins and soap as examples of functionalized organic molecules. 10th: Organic Molecules and Functional Groups (3): Students will learn the reactivity of functional groups and explore the chemistry of cell membranes and biomolecules. 11th: Alkanes (1): Students will learn the nomenclatures of acyclic and cyclic alkanes. 12th: Alkanes (2): Students will learn trivial names of common alkanes, the physical properties of alkanes, and the conformation of ethane. 13th: Alkanes (3): Students will learn the conformation of butane and cyclic alkanes, especially cyclohexane. 14th: Alkanes (4): Students will learn the conformation of substituted cycloalkanes and explore the oxidation of alkanes and the chemistry of lipids. 15th: Summary and Examination Learning Support System Used in Class: Google Classroom Scheduled Online Classes: None				
成績評価方法	筆記試験（８０％）と講義内レポート・平常点（２０％）をもとに評価する。 Evaluated by examination (80%) and by continuous assessment (20%).				
教科書および参考書					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
スミス有機化学（上）第５版	J. G. Smith 著、山本尚・大淵幸一郎 監訳	化学同人	2017	978-4759819380	
Organic Chemistry — 5th edition	J. G. Smith	McGraw Hill	2016	978-0078021558	
HGS分子模型構造 立体化学学生用セット		丸善出版	2022	978-4-621-10600-6	
関連URL					
授業時間外学習	教科書の問題、章末問題を解いて復習すること。分子構造や立体配座の理解には、分子模型を活用することが望ましい。 After the lecture, students should review the contents and solve the problems in the textbook to deepen their understanding. Students are encouraged to utilize molecular models as tangible and visual aids for the understanding of molecular structures and conformations.				
実務・実践的授業 ※○ は、実務・実践的授業であることを示す。					
授業へのパソコン持ち込み 【必要/不要】	不要 No				
連絡先（メールアドレス等）	全学教育HP掲載の「全学教育科目授業担当教員連絡先一覧」を参照。				
その他					
更新日付	2025/01/21 22:03				

１単位の授業科目は、４５時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。１単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については１５～３０時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）３０～１５時間、「実験・実習及び実技」については３０～４５時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）１５～０時間です。

科目名	生命科学 A		
曜日・講時	火曜4限	教室	
科目群	全学教育科目学術基礎科目－基礎生物学		
単位数	2.0単位		
対象学部	医保健		
担当教員（所属）	松沢 厚 所属：薬学研究科		
開講期	1 セメスター		
科目ナンバリング	ZDB-BIO101J		
使用言語	日本語		
メディア授業科目			
主要授業科目	各学部の履修内規または学生便覧を参照。		
授業題目	生命科学A Life science A		
授業の目的と概要	この講義では、生命の最小単位である細胞の構造と機能及び、遺伝子の機能を知ることにより、生命の仕組みの基本原理を理解することを目的とする。 The purpose of this course is to learn the functions and structure of the cell and the principle of gene expression.		
学習の到達目標	・生命の最小単位である細胞の構成成分と構造を知る。 ・遺伝情報の維持機構としてのDNA の複製・修復機構、タンパク質への変換、転写、スプライシング、翻訳等の分子機構を理解する。 ・細胞のシグナル伝達、膜輸送、細胞骨格と運動、細胞周期と分裂を理解する。 Students will understand the functions and structure of the cell, the molecular basis of DNA replication, repair, transcription, RNA processing, and translation.		
授業内容・方法と進度予定	授業ではGoogle Classroomを使用する。基本的には、授業は対面で実施する。変更がある場合には、詳細はGoogle Classroomで連絡する。 Google Classroom will be used in this class. Basically, classes will be conducted in person. If there are any changes, details will be announced in Google Classroom. ・第1回 細胞とは ・第2回 細胞内小器官 ・第3回 細胞の化学成分（アミノ酸、核酸、脂質） ・第4回 エネルギー、触媒作用、生合成 ・第5回 タンパク質の構造 ・第6回 遺伝子の発現：遺伝子はDNAでできている ・第7回 遺伝情報の発現：DNA からRNA へ（転写） ・第8回 遺伝情報の発現：RNA からタンパク質へ（翻訳） ・第9回 遺伝子工学の原理と手法 ・第10回 膜輸送 ・第11回 ミトコンドリアと細胞機能 ・第12回 細胞のシグナル伝達 ・第13回 細胞骨格と運動 ・第14回 細胞周期と分裂 ・第15回 細胞社会とがん Term 1 Introduction to cells Term 2 Introduction to cells: Structure and function of organelles Term 3 Chemical component of cells (amino acids, nucleic acids, lipids) Term 4 Energy, catalysis and biosynthesis Term 5 Protein structure and function Term 6 DNA and chromosomes Term 7 From DNA to protein: Transcription Term 8 From DNA to protein: Translation Term 9 Analyzing genes and genomes Term 10 Membrane transport Term 11 Mitochondria Term 12 Signal transduction Term 13 Cytoskeleton Term 14 Cell cycle and proliferation Term 15 Cell communications and cancer		
成績評価方法	筆記試験（90%）と平常点（10%）に基づいて評価する。 Students are evaluated on their points from the regular scores (10%) and the final examination (90%).		
教科書および参考書			

書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Essential 細胞生物学 原書第5版	(中村 桂子ら監訳)	南江堂	2021	978-4-524-22682-5	教科書
関連URL					
授業時間外学習	指定した教科書の授業当日の該当箇所を予習する。また、授業内容の要点について復習を行い、関連事項の学習を進める。 Students are required to prepare lessons of each part and review thoroughly the points of each class and deepen the knowledge of the related and interesting contents.				
実務・実践的授業 ※○ は、実務・実践的授業であることを示す。					
授業へのパソコン持ち込み 【必要/不要】	不要 Not required				
連絡先（メールアドレス等）	全学教育HP掲載の「全学教育科目授業担当教員連絡先一覧」を参照。				
その他					
更新日付	2023/12/15 20:49:02				

1単位の授業科目は、45時間の学修を必要とする内容をもって構成することを標準としています。1単位の修得に必要な学修時間の目安は、「講義・演習」については15～30時間に授業および授業時間外学修（予習・復習など）30～15時間、「実験、実習及び実技」については30～45時間の授業および授業時間外学修（予習・復習など）15～0時間です。

創薬科学科の履修科目
(新課程:2024年度以降入学者)

区分・授業科目			1, 2年次		3年次		4年次		備考
			必修	選択	必修	選択	必修	選択	
全学 教育科目	基盤科目	学問論	3						
		人文科学		2					
		社会科学		2					
		自然科学		4					
		学際科目	3	6					
	先進科目	情報教育	2						
	言語科目	英語	6						
		初修語	4						
	学術基礎科目	基礎化学		4					
		基礎生物学		4					
別に定める指定の科目				2					
計			18	24					
専 門 教 育 科 目	基幹教育科目	薬学概論1	2						
		薬学概論2	1						
		有機化学1		2					
		有機化学2		2					
		有機化学3		2					
		有機化学4		2					
		生薬天然物化学1		2					
		薬品構造解析学		2					
		医薬品化学		2					
		創薬化学				2			
		先端有機化学1				2			
		分析化学1		2					
		分析化学2		2					
		分析化学3				2			
		物理化学1		2					
		物理化学2		2					
		物理化学3				2			
		放射化学		2					
		構造化学		2					
		機能形態学1		2					
		機能形態学2		2					
		生化学1		2					
		生化学2		2					
		生化学3		2					
		生化学4		2					
		免疫学				2			
		薬理学1		2					
		薬理学2		2					
		薬理学3		2					
		薬理学4				1			
		衛生化学1		2					
		薬剤学1		2					
		薬剤学2		2					
		環境衛生学				2			
		構造薬学実習	2						
		創薬化学実習1	2						
	創薬化学実習2			1					
	生命薬学実習			3					
	医療薬学実習			2					
	計			7	50	6	13		
	展開教育科目	生薬天然物化学2				2			
		生体有機物質化学				2			
		先端有機化学2				2			
		デジタル薬理学				1			
		臨床医学概論				2			
		新薬開発論				2			
画像診断薬物学					1				
薬事関係法規1					1				
専門薬科学実習				6					
計				6	13				
研究者 教育科目	課題研究					20			
	計					20			
総計			99		38		20		

薬学科の履修科目
(新課程:2024年度以降入学者)

区分・授業科目			1, 2年次		3年次		4年次		5年次		6年次		備考		
			必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	必修					
全学 教育科目	基盤科目	学問論	3										※学術基礎科目類基礎化学群で開講される「化学A」、「化学B」、「化学C」および基礎生物学群で開講される「生命科学A」については、薬学コアカリキュラムに示された内容を含むため、必ず履修すること。		
		人文科学		2											
		社会科学		2											
		自然科学		4											
		学際科目	3	6											
	先進科目	情報教育	2												
	言語科目	英語	6												
		初修語	4												
	※学術基礎科目	基礎化学		4											
		基礎生物学		4											
別に定める指定の科目			2												
計			18	24											
専門 教育科目	基幹教育科目	薬学概論1	2												
		薬学概論2	1												
		有機化学1		2											
		有機化学2		2											
		有機化学3		2											
		有機化学4		2											
		生薬天然物化学1		2											
		薬品構造解析学		2											
		医薬品化学		2											
		創薬化学				2									
		先端有機化学1				2									
		分析化学1		2											
		分析化学2		2											
		分析化学3				2									
		物理化学1		2											
		物理化学2		2											
		物理化学3				2									
		放射化学		2											
		構造化学		2											
		機能形態学1		2											
		機能形態学2		2											
		生化学1		2											
		生化学2		2											
		生化学3		2											
		生化学4		2											
		免疫学				2									
		薬理学1		2											
		薬理学2		2											
		薬理学3		2											
		薬理学4				1									
		衛生化学1		2											
		薬剤学1		2											
		薬剤学2		2											
		環境衛生学				2									
		構造薬学実習	2												
		創薬化学実習1	2												
		創薬化学実習2				1									
		生命薬学実習				3									
		医療薬学実習				2									
		計			7	50	6	13							
		発展教育科目		衛生化学2					2						
				医薬統計学			1								
				食品衛生学					2						
				臨床医学概論				2							
				臨床調剤学					2						
				薬物療法学1					2						
				薬物療法学2					2						
				薬物療法学3					2						
				感染症学					2						
				病理学				2							
				遺伝分子生物学			1								
				生体有機物質化学			2								
				医療情報学					2						
				漢方治療学						2					
臨床薬理学								2							
臨床検査学							2								
臨床薬剤学							2								
個別化医療学								2							
薬事関係法規1					1										
薬事関係法規2							1								
先進医療学								1							
臨床コミュニケーション学								1							
薬学英語								1							
生薬天然物化学2						2									
先端有機化学2						2									
デジタル薬理学						1									
新薬開発論						2									
画像診断薬物学						1									
専門薬学実習1					6										
専門薬学実習2								12							
計						11	12	35	7						
実務教育科目		医療薬学演習1					2								
		医療薬学演習2					1								
		医療薬学基礎実習					4								
		医療薬学病院実習							10						
		医療薬学薬局実習							10						
		計						7		20					
研究者 教育科目		総合薬学演習								2					
		課題研究									20				
		計									22				
総計			99		42		49		10		22				

創薬科学科の履修科目
(2022年度以後入学者)

区分・授業科目			1, 2年次		3年次		4年次		備考
			必修	選択	必修	選択	必修	選択	
全学 教育科目	基盤科目	学問論	3						
		人文科学		2					
		社会科学		2					
		自然科学		4					
		学際科目	3	6					
	先進科目	情報教育	2						
	言語科目	英語	6						
		初修語	4						
	学術基礎科目	基礎化学		4					
		基礎生物学		4					
別に定める指定の科目				2					
計			18	24					
専 門 教 育 科 目	基幹教育科目	薬学概論1	2						
		薬学概論2	1						
		有機化学1		2					
		有機化学2		2					
		有機化学3		2					
		有機化学4		2					
		有機化学5		2					
		生薬学1		2					
		生薬学2		2					
		医薬品化学1				1			
		有機反応化学				2			
		分析化学1		2					
		分析化学2		2					
		分析化学3				2			
		物理化学1		2					
		物理化学2		2					
		物理化学3				2			
		放射化学		2					
		構造化学		2					
		機能形態学1		2					
		機能形態学2		2					
		生化学1		2					
		生化学2		2					
		生化学3		2					
		生化学4		2					
		分子生物学		2					
		薬理学1		2					
		薬理学2		2					
		薬理学3		2					
		薬理学4				2			
		衛生化学1		2					
		薬剤学1		2					
		薬剤学2		2					
		環境衛生学				2			
		構造薬学実習	2						
		創薬化学実習1	2						
		創薬化学実習2			1				
		生命薬学実習			3				
		医療薬学実習			2				
		計		7	52	6	11		
	展開教育科目	天然物化学				2			
		有機合成化学				2			
		医薬品化学2				1			
		薬品構造解析学				2			
		臨床医学概論				2			
		新薬開発論				2			
		画像診断薬物学				1			
		薬事関係法規1				1			
		専門薬科学実習			6				
		計			6	13			
	研究者 教育科目	課題研究					20		
		計					20		
総計			101		36		20		

薬学科の履修科目
(2022年度以降入学者)

区分・授業科目		1, 2年次		3年次		4年次		5年次	6年次	備考
		必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	必修	
全学 教育 科目	基盤科目	学問論	3							※学術基礎科目類基礎化学群で開講される「化学A」、「化学B」、「化学C」および基礎生物学群で開講される「生命科学A」については、薬学コアカリキュラムに示された内容を含むため、必ず履修すること。
		人文科学		2						
		社会科学		2						
		自然科学		4						
	先進科目	学際科目	3	6						
		情報教育	2							
	言語科目	英語	6							
		初修語	4							
専門 教育 科目	※学術基礎科目	基礎化学		4						
		基礎生物学		4						
	別に定める指定の科目			2						
	計		18	24						
	基幹教育科目	薬学概論1	2							
		薬学概論2	1							
		有機化学1		2						
		有機化学2		2						
		有機化学3		2						
		有機化学4		2						
		有機化学5		2						
		生薬学1		2						
		生薬学2		2						
		医薬品化学1			1					
		有機反応化学			2					
		分析化学1		2						
		分析化学2		2						
		分析化学3			2					
		物理化学1		2						
		物理化学2		2						
		物理化学3			2					
		放射化学		2						
		構造化学		2						
		機能形態学1		2						
		機能形態学2		2						
		生化学1		2						
		生化学2		2						
		生化学3		2						
		生化学4		2						
		分子生物学		2						
		薬理学1		2						
		薬理学2		2						
		薬理学3		2						
		薬理学4			2					
		衛生化学1		2						
		薬剤学1		2						
		薬剤学2		2						
		環境衛生学			2					
		構造薬学実習	2							
		創薬化学実習1	2							
		創薬化学実習2			1					
		生命薬学実習			3					
		医療薬学実習			2					
		計	7	52	6	11				
発展教育科目	衛生化学2	医薬統計学			1		2			
		免疫学			2					
		食品衛生学			2					
		疾病学総論			2					
		臨床調剤学				2				
		薬物療法学1				2				
		薬物療法学2				2				
		薬物療法学3				2				
		感染症学			2					
		病理学			2					
		遺伝分子生物学			1					
		生体有機物質化学			2					
		医療情報学				2				
		漢方治療学					2			
		臨床薬理学					2			
		臨床検査学				2				
		臨床薬剤学				2				
		処方箋解析学					2			
		薬事関係法規1			1					
		薬事関係法規2				1				
		セルフメディケーション学					1			
		臨床コミュニケーション学				1				
		薬学英语				1				
		専門薬学実習1			6					
		専門薬学実習2				12				
		計			13	8	31	7		
実務教育科目	医療薬学演習	医療薬学演習1				2				
		医療薬学演習2				1				
		医療薬学基礎実習				4				
		医療薬学病院実習						10		
		医療薬学薬局実習				10				
		計				17		10		
研究者 教育科目	総合薬学演習	課題研究							2	
		課題研究							20	
	計								22	
総計			101		38		55	10	22	

創薬科学科の履修科目
(2015年度以後入学者)

区分・授業科目			1, 2年次		3年次		4年次		備考
			必修	選択	必修	選択	必修	選択	
全学教育科目	基幹科目	人間論		2					
		表現論		2					
		学問論		2					
	展開科目	人文科学		2					
		社会科学		2					
		自然科学	2	12					
		総合科学		2					
	共通科目	転換・少人数科目	2						
		外国語	6	4					
		情報科目		2					
保健体育		3							
計		13	30						
専門教育科目	基幹教育科目	薬学概論1	2						
		薬学概論2	1						
		有機化学1		2					
		有機化学2		2					
		有機化学3		2					
		有機化学4		2					
		有機化学5		2					
		生薬学1		2					
		生薬学2		2					
		医薬品化学1				1			
		有機反応化学				2			
		分析化学1		2					
		分析化学2		2					
		分析化学3				2			
		物理化学1		2					
		物理化学2		2					
		物理化学3				2			
		放射化学		2					
		構造化学		2					
		機能形態学1		2					
		機能形態学2		2					
		生化学1		2					
		生化学2		2					
		生化学3		2					
		生化学4		2					
		分子生物学		2					
		薬理学1		2					
		薬理学2		2					
		薬理学3		2					
		薬理学4				2			
		衛生化学1		2					
		薬剤学1		2					
		薬剤学2		2					
		環境衛生学				2			
		構造薬学実習	2						
		創薬化学実習1	2						
		創薬化学実習2			1				
		生命薬学実習			3				
		医療薬学実習			2				
		計		7	52	6	11		
	展開教育科目	天然物化学				2			
		有機合成化学				2			
		医薬品化学2				1			
		薬品構造解析学				2			
		臨床医学概論				2			
		新薬開発論				2			
		画像診断薬物学				1			
		薬事関係法規1				1			
		専門薬科学実習			6				
		計			6	13			
	研究者教育科目	課題研究					20		
		計					20		
総計			102		36		20		

薬学科の履修科目
(2015年度以降入学者)

区分・授業科目			1, 2年次		3年次		4年次		5年次	6年次	備考	
			必修	選択	必修	選択	必修	選択	必修	必修		
全学教育科目	基幹科目	人間論		2							※展開科目類自然科学群で開講される「化学A」、「化学B」、「化学C」および「生命科学A」については、薬学コアカリキュラムに示された内容を含むため、必ず履修すること。	
		表現論		2								
		学問論		2								
	展開科目	人文科学		2								
		社会科学		2								
		※自然科学	2	12								
		総合科学		2								
	共通科目	転換・少人数科目	2									
		外国語	6	4								
		情報科目		2								
		保健体育	3									
		計	13	30								
専門教育科目	基幹教育科目	薬学概論1	2									
		薬学概論2	1									
		有機化学1		2								
		有機化学2		2								
		有機化学3		2								
		有機化学4		2								
		有機化学5		2								
		生薬学1		2								
		生薬学2		2								
		医薬品化学1				1						
		有機反応化学				2						
		分析化学1		2								
		分析化学2		2								
		分析化学3				2						
		物理化学1		2								
		物理化学2		2								
		物理化学3				2						
		放射化学		2								
		構造化学		2								
		機能形態学1		2								
		機能形態学2		2								
		生化学1		2								
		生化学2		2								
		生化学3		2								
		生化学4		2								
		分子生物学		2								
		薬理学1		2								
		薬理学2		2								
		薬理学3		2								
		薬理学4				2						
		衛生化学1		2								
		薬剤学1		2								
		薬剤学2		2								
		環境衛生学		2			2					
		構造薬学実習	2									
		創薬化学実習1	2									
		創薬化学実習2				1						
		生命薬学実習				3						
		医療薬学実習				2						
			計	7	52	6	11					
	発展教育科目	衛生化学2					2					
		医薬統計学			1							
		免疫学				2						
		食品衛生学			2							
		疾病学総論				2						
		臨床調剤学					2					
		薬物療法学1					2					
		薬物療法学2					2					
		薬物療法学3					2					
		感染症学				2						
		病理学				2						
		遺伝分子生物学			1							
		生体有機物質化学			2							
		医療情報学					2					
		漢方治療学						2				
		臨床薬理学						2				
		臨床検査学					2					
		臨床薬剤学					2					
		処方箋解析学						2				
		薬事関係法規1				1						
		薬事関係法規2					1					
		セルフメディケーション学						1				
		臨床コミュニケーション学					1					
		薬学英語					1					
		専門薬学実習1			6							
		専門薬学実習2					12					
			計			13	8	31	7			
		実務教育科目	医療薬学演習1					2				
			医療薬学演習2					1				
			医療薬学基礎実習					4				
			医療薬学病院実習							10		
			医療薬学薬局実習					10				
	計						17		10			
	研究者教育科目	総合薬学演習								2		
		課題研究								20		
		計								22		
総計			102		38		55		10	22		



東北大学