

Syllabus 2026

Faculty of Pharmaceutical Sciences
Tohoku University

INDEX

◆Basic Educational Subjects

◇Lectures

1st Semester

Introduction to Pharmaceutical Sciences 1	1
Functional Morphology 1	3

2nd Semester

Organic Chemistry 1	5
Organic Chemistry 2	7
Analytical Chemistry 1	9
Functional Morphology 2	11
Biochemistry 1	13

3rd Semester

Introduction to Pharmaceutical Sciences 2	15
Organic Chemistry 3	17
Natural Products Chemistry 1	19
Physical Chemistry 1	21
Biochemistry 2	23
Biochemistry 3	25
Pharmacology 1	27
Pharmacology 2	29
Pharmaceutics 1	31

4th Semester

Organic Chemistry 4	33
Structure Analysis of Organic Compounds	35
Medicinal Chemistry	38
Physical Chemistry 2	41
Analytical Chemistry 2	43
Radiochemistry	45
Structural Chemistry	48
Biochemistry 4	50
Pharmacology 3	52
Health Chemistry 1	54
Pharmaceutics 2	56

5th Semester

Drug Discovery Chemistry	58
--------------------------------	----

Advanced Organic Chemistry 1	60
Analytical Chemistry 3	62
Physical Chemistry 3	64
Immunology	66
Pharmacology 4	68
Environmental Health Science	70
◇Training	
4 th Semester	
General Training in Physical Chemistry	72
General Training in Analytical Chemistry	
General Training in Physical Chemistry	
General Training in Organic Chemistry 1	75
5 th Semester	
General Training in Organic Chemistry 2	77
General Training in Life Sciences	80
General Training in Biopharmacy and Pharmacy Practice	82
◆Department of Pharmaceutical Sciences	
(Advanced Educational Subjects / Researcher Educational Subjects)	
◇Lectures(The lectures listed below are available to all students)	
6 th Semester	
Natural Products Chemistry 2	84
Bioorganic Chemistry	86
Advanced Organic Chemistry 2	88
Digital Pharmacology	91
Introduction to Clinical Medicine	93
Drug Design and Development	95
Diagnostic Imaging Pharmacology	98
Pharmaceutic Laws 1	101
◇Training	
6 th Semester Advanced Training in Pharmaceutical Sciences	103
◇Research	
7 th /8 th Semester Research Training	104

◆Department of Pharmacy (Advanced Educational Subjects / On-site Training subjects / Researcher Educational Subjects)

◇Lectures

6th Semester

Pharmaceutical Statistics	106
Infectious Diseases	108
Pathology	111
Genetics and Molecular Biology	113

7th Semester

Health Chemistry 2	115
Clinical Pharmacy Practice	117
Pharmacotherapeutics 1	120
Medical Informatics	123
Kampo Medicine	125
Clinical Pharmacology	128
Clinical Pharmaceutics	131
Clinical Pharmacy Practice	133

8th Semester

Pharmacotherapeutics 2	135
Pharmacotherapeutics 3	137
Clinical Laboratory Medicine	139
Pharmaceutic Laws 2	141
Non-Prescription Medications and Care	143
Clinical Communication Skills	146
Pharmaceutical English	148

◇Training

6 th Semester	Advanced Training in Pharmacy 1	150
7 th / 8 th Semester	Advanced Training in Pharmacy 2	151
8 th Semester	Basic Training in Biopharmacy and Pharmacy Practice	152
9 th Semester	Hospital-based Clinical Clerkship	154
8 th / 9 th Semester	Community Pharmacy-based Clinical Clerkship	156

◇Practice

8 th Semester	General Training in Biopharmacy and Pharmacy Practice 1	158
8 th Semester	General Training in Biopharmacy and Pharmacy Practice 2	160
12 th Semester	Practice in Pharmaceutical sciences	162

◇Research

10 th / 11 th / 12 th Semester Research Training	164
---	-----

◆Appendix

◇Subjects of General Education (Pharmaceutical Basics)

1st / 2nd Semester

Chemistry A	166
Chemistry B	168
Chemistry C	170
Biology A	172

Subject	Introduction to Pharmaceutical Sciences 1
Departments	1st
科目区分	必修
Semester	1 Semester
Day・Period	Fri.4Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	TAKAKAZU NAKABAYASHI,TOMOHIRO KONNO,HIDETOSHI TOKUYAMA,NAOHIKO YOSHIKAI,FANYAN WEI,TEIGO ASAI,YOSHIRO SAITO,ATSUSHI MATSUZAWA,TAKUYA SASAKI,TOMOYUKI OE,HIDETAKA AKITA,NARIYASU MANO,NOBUYUKI TAKAHASHI,YOSHIIHISA TOMIOKA,MASASHIRO HIRATSUKA
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA201J
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>1 中林 概論(1) 授業のガイダンスおよび薬と光 Nakabayashi Introduction (1) Class guidance, Drug and light</p> <p>2 徳山 概論(2) 薬と分子構造 Tokuyama Introduction (2) Drug and molecular structure</p> <p>3 大江 概論(3) 薬をはかる Oe Introduction (3) Measurement of drug</p> <p>4 吉戒 概論(4) 薬と化学合成 Yoshikai Introduction (4) Drug and chemical synthesis</p> <p>5 金野 概論(5) 薬とバイオマテリアル Konno Introduction (5) Medicine and biomaterials</p> <p>6 浅井 概論(6) 生物がつくる薬 Asai Introduction (6) Drug produced by organisms</p> <p>7 斎藤 概論(7) 薬と代謝 Saito Introduction (7) Medicine and metabolism</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>10 佐々木 概論(10) 薬の作用メカニズム Sasaki Introduction (10) Pharmacological effects</p> <p>11 平塚 概論(11) ファーマコゲノミクス Hiratsuka Introduction (11) Pharmacogenomics</p> <p>12 魏 概論(12) 薬と遺伝子 Wei Introduction (12) Genes and medicine</p> <p>13 高橋 概論(13) 薬が処方できるまで Takahashi Introduction (13) Journey of Medicines to get prescribed</p>

	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				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	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%)				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Not specified					
Preparation and Review	各回の授業担当教員の専門領域と研究内容について、研究室ホームページ等で予習して授業に臨むこと。 About the special field and research content of each professor in charge of the class, prepare at the laboratory homepage.				
In Addition					
Notes	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) Make an advance appointment via e-mail or other means. (See student handbook)				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Functional Morphology 1				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	1 セメスター				
Day・Period	Fri.3Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	MASAHIRO HIRATSUKA,YUU MIYAUCHI				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA231J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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、生物学の基本に加え、造血組織、上皮・結合組織等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。</p> <p>This course provides students with basic knowledge about human body. Functional Morphology 1 covers cells and tissues, respiratory systems, and digestive systems.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>Students can explain the structures and functions of organelle in cells, blood cells, hematopoiesis, and organs in respiratory system and digestive system.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション 2. 生物学の基礎（Ⅰ）Fundamentals of biology (I) 3. 生物学の基礎（Ⅱ）Fundamentals of biology (II) 4. 生物学の基礎（Ⅲ）Fundamentals of biology (III) 5. 生体内の組織 Structure of the human body 6. 骨と皮膚 Bone and skin 7. リンパ系と免疫系 Lymphatic system and immune system 8. 泌尿器系と生殖系 Urinary system and reproductive system 9. 造血系（Ⅰ）Hematopoietic system (I) 10. 造血系（Ⅱ）、中間テスト Hematopoietic system (II), Midterm exam 11. 呼吸器系 Respiratory system 12. 消化器系 Digestive system 13. 食道・胃 Stomach 14. 小腸・大腸 Small intestine and large intestine 15. 肝臓・膵臓 Liver and Pancreas 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	中間試験 (50%)、期末試験 (50%) により評価する。				
Textbook and References					
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		参考書
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
Step Forward 医療系学生のための基礎生物学	仲田 栄子・小林 純也・飯島 典生	メジカルビュー社	2025		参考書

Preparation and Review					
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Organic Chemistry 1
Departments	全学科共通
科目区分	選択必修
Semester	2 Semester
Day · Period	Tue.1Period,Fri.3Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	HIDETOSHI TOKUYAMA,SHUTO KOSUGE
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA221J
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	Many of the pharmaceuticals used in clinical practice are organic compounds. Through the systematic study of the fundamental principles of organic chemistry, this course aims to develop the ability to infer the properties, reactivity, and metabolic pathways of drugs from their structural formulas. 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.
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> • 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).
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>In Classes 1–4, students will learn the fundamental concepts of stereochemistry in organic chemistry. Stereochemistry provides the foundation for understanding interactions between pharmaceuticals and biological molecules and is closely related to pharmacology, pharmacokinetics, and medicinal chemistry.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stereochemistry (1) – Learn fundamental terminology in stereochemistry. 2. Stereochemistry (2) – Study stereocenters. 3. Stereochemistry (3) – Study diastereomers. 4. Stereochemistry (4) – Study the physical properties of stereoisomers. <p>In Classes 5–7, students will study the fundamental concepts of organic reactions. Organic reactions are closely related to medicinal chemistry, pharmacokinetics, and clinical pharmacy, from the design and synthesis of pharmaceuticals to the elucidation of metabolic mechanisms and the prediction of adverse effects.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Understanding organic reactions (1) – Learn fundamental terminology in organic reactions. 6. Understanding organic reactions (2) – Study thermodynamics in organic reactions. 7. Understanding organic reactions (3) – Study kinetics in organic reactions. <p>In Classes 8–11, students will learn the fundamental concepts of substitution reactions. Substitution reactions not only form the basis of functional group transformations in pharmaceutical synthesis but also contribute to understanding metabolic reactions and drug–drug interaction mechanisms in the body, and are closely related to medicinal chemistry and pharmacokinetics.</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Alkyl halides and substitution reactions (1) – Learn fundamental terminology and properties of alkyl halides. 9. Alkyl halides and substitution reactions (2) – Study the basic concepts of nucleophilic substitution reactions. 10. Alkyl halides and substitution reactions (3) – Study SN2 and SN1 reactions. 11. Alkyl halides and substitution reactions (4) – Study the effects of reaction conditions and reactions occurring in biological systems. <p>In Classes 12–15, students will study the fundamental concepts of elimination reactions. Understanding elimination reactions forms the basis for functional group transformations and control of reaction selectivity in pharmaceutical synthesis and is also related to elucidating metabolic mechanisms and evaluating drug stability, closely linking to medicinal chemistry and pharmacokinetics.</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. Alkyl halides and elimination reactions (1) – Study the general characteristics of elimination reactions. 13. Alkyl halides and elimination reactions (2) – Study E2 reactions. 14. Alkyl halides and elimination reactions (3) – Study E1 reactions. 15. Alkyl halides and elimination reactions (4) – Study the factors that determine the mechanisms of substitution and elimination reactions.

Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	Evaluated mainly by examination (80%) and class performance (20%).				
Textbook and References					
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
Preparation and Review	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.				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Organic Chemistry 2				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	2セメスター				
Day・Period	Tue.1Period,Fri.3Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	MASAATSU ADACHI,MASAYA KUMASHIRO				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA222J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>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</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	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%)				
Textbook and References					
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・大島幸一郎 監訳	化学同人	2017		

Preparation and Review	<p>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。</p> <p>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.</p>				
In Addition					
Notes	<p>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, masaya.kumashiro.d8@tohoku.ac.jp</p> <p>Make an advance appointment via e-mail or other means. E-mail: masaatsu.adachi.d7@tohoku.ac.jp, masaya.kumashiro.d8@tohoku.ac.jp</p>				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Analytical Chemistry 1				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	2セメスター				
Day・Period	Thu.2Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	TOMOYUKI OE				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA211J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>筆記試験を基に評価する（100%）。</p> <p>Based on the written exam</p>				
Textbook and References					
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
Preparation and Review					
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Functional Morphology 2				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	2セメスター				
Day・Period	Tue.2Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	NOBUYUKI TAKAHASHI,EMIKO SATO,NARIKO ARIMURA,HIROYUKI IGARASHI				
Practical business	○				
Course Numbering	YPH-PHA232J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	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.				
Goal of Study	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.				
Contents and Progress Schedule of the Class	1. Cardiovascular 1 2. Cardiovascular 2 3. Kidney 1 4. Kidney 2 5. Endocrine 1 6. Endocrine 2 7. Endocrine 3 8. Endocrine 4 and Midterm Exam 9. Central Nerve 1 10. Central Nerve 2 11. Central Nerve 3 12. Peripheral Nerve 13. Sensory Organ 1 14. Sensory Organ 2 15. Muscle				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	Students are evaluated based on the midterm examination (45%), term-end examination (45%), and class performance (10%).				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
新しい機能形態学ー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
Preparation and Review	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.				

In Addition	
Notes	

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Biochemistry 1
Departments	全学科共通
科目区分	選択必修
Semester	2セメスター
Day・Period	Fri.2Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	SHOICHIRO KURATA
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA233J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p> <p>In this course, students will understand the structures and functions of carbohydrates, amino acids, proteins, lipids, nucleic acids, and their related substances.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>The purpose of this course is to help students explain the basic structures, characteristics, and functions of biological substances.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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。「生化学3」と関連 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。「生化学3」と関連 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。「生化学3」と関連 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。「生化学3」と関連 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。「生化学3」と関連 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。「生化学4」と関連 12. 生体膜の基本構造 生体膜の構造と性質を理解する。「生化学4」と関連 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。「生化学3」と関連 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。「生化学3」と関連 <ol style="list-style-type: none"> 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.

Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	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%).				
Textbook and References					
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3版	前田正和・浅野真司編集	南工堂	2025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
Preparation and Review	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.				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Introduction to Pharmaceutical Sciences 2
Departments	2nd
科目区分	必修
Semester	3 Semester
Day・Period	Fri.4Period
Credit(s)	1Credits
Instructor	TOMOHIRO KONNO,MAYUMI SATO
Practical business	○
Course Numbering	YAL-PHA202J
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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)、畝山智香子 (非)、谷口 孝彦 (非)、太田 美紀 (非)、他</p> <p>Instructor: Prof. Konno Tomohiro, Assoc. Prof. Satoh Mayumi, Tominaga Atsuko, Sato Yoshiaki, Chiba Kenji, Uneyama Chikako, Taniguchi Takahiko, and Ota Miki</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>5 畝山 概論 (5) 食の安全と薬学 Uneyama Introduction (5) Food safety and pharmacy</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>10 金野 概論 (10) 東北大学薬剤部見学 Konno Introduction (10) Visit university hospital</p> <p>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</p>

	Konno Introduction (11) Visit the drug discovery research institute, pharmaceutical factory, and pharmaceutical wholesale center, and university hospital				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	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%)				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review					
In Addition	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.				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Organic Chemistry 3				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	3セメスター				
Day・Period	Mon.4Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	MASANORI SHIGENO,OZORA SASAMOTO				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA223J				
Language Used in Course	Japanese				
Course of Media Class					
Main Subjects					
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	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.				
Goal of Study	<p>After successfully completing this course, the students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 				
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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</p> <p>Term 2: Conjugation, Resonance, and Dienes (2) Diels-Alder reaction: Mechanism and synthetic applications</p> <p>Term 3: Benzene and Aromatic Compounds (1) The definition of aromaticity, and the types and properties of aromatic and heteroaromatic compounds</p> <p>Term 4: Benzene and Aromatic Compounds (2) Molecular orbital analysis of aromatic systems and the theoretical basis of aromaticity (Hückel's rule)</p> <p>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</p> <p>Term 6: Electrophilic Aromatic Substitution (2) Effects of different substituents on the reactivity and regioselectivity of electrophilic aromatic substitution</p> <p>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</p> <p>Term 8: Carboxylic acid 1 Nomenclature, structure, physical property, hydrogen bonding, synthetic method and reactions of carboxylic acid</p> <p>Term 9: Carboxylic acid 2 Acidity and pKa value of carboxylic acid, separation using extraction, amino acid</p> <p>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.</p> <p>Term 11: Carbonyl compound 2 Basic concept of organometallic reagents and reaction with aldehyde and ketone.</p> <p>Term 12: Carbonyl compound 3 Reaction of organometallic reagents with carboxylic acid derivatives. a,b-Unsaturated carbonyl compounds and protecting groups.</p> <p>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.</p> <p>Term 14: Aldehyde & ketone 2 Conversion of carbonyl groups to alkenes using Wittig reaction. Imine, enamine formation by the reaction with nitrogen nucleophiles.</p> <p>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.</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	Students are evaluated on examination (ca.80%) and class performance (ca.20%).				
Textbook and References					
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・ 大冨幸一郎 監訳	化学同人	2017	978-4759819380	
Preparation and Review	Students are advised to do preparation and review using the textbook. Selected problems from the textbook will be used as regular assignments.				
In Addition	Make an advance appointment via e-mail or other means. E-MAIL: masanori.shigeno.e5@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-5917				
Notes	Japanese				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Natural Products Chemistry 1				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	3セメスター				
Day・Period	Thu.4Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	TEIGO ASAI,TARO OZAKI,YOHEI MORISHITA				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA225J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>筆記試験 (70%程度) と平常点 (30%程度) をもとに評価する。</p> <p>Evaluated mainly by examination (ca.70%), with partial consideration of class performance (ca.30%).</p>				
Textbook and References					
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・天然物化学	吉川雅之	化学同人	2013		参考書
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 [電子版付] 改訂第4版増補	森田博史、阿部郁朗	南江堂	2023	978-4-524-40377-6	教科書

Preparation and Review					
In Addition	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.				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Physical Chemistry 1
Departments	全学科共通
科目区分	選択必修
Semester	3セメスター
Day・Period	Mon.2Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	TOMOHIRO KONNO
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA264J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>The purpose of this course is to learn phase equilibrium, interfaces, electrolyte solutions, and electrochemistry.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>This course is designated to help students understand the basics and applications of phase equilibrium, interfaces, electrolyte solutions, and electrochemistry.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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。</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>11. 電解質溶液3 Electrolyte solution 3</p>

	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>定期試験（80%程度）と平常点（20%程度）に基づいて評価する。</p> <p>Students are evaluated on the small tests (20%) and final test (80%).</p>				
Textbook and References					
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
Preparation and Review	<p>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。</p> <p>Students are required to prepare and review using handouts and textbook.</p>				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Biochemistry 2				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	3セメスター				
Day・Period	Mon.3Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	ASUKA INOUE				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA234J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>Upon completion of this course, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 1. 総論 Introduction 2. タンパク質の種類 Protein diversity 3. タンパク質の構造 (I) Protein structure (I) 4. タンパク質の構造 (II) Protein structure (II) 5. タンパク質の生合成 (I) Protein synthesis (I) 6. タンパク質の生合成 (II) Protein synthesis (II) 7. 受容体 Receptor 8. 酵素 (I) Enzyme (I) 9. 酵素 (II) Enzyme (II) 10. 酵素 (III) Enzyme (III) 11. 酵素 (IV) Enzyme (IV) 12. タンパク質の活性調節 Regulation of protein function 13. ビタミン (I) Vitamin (I) 14. ビタミン (II) Vitamin (II) 15. 全体の復習 Summary of the course 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>定期試験 (80%) と平常点 (20%) により評価する。</p> <p>Evaluation is performed based on class performance including the final (80%) examination and the class performance (20%).</p>				
Textbook and References					
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3版	前田正和・浅野真司	南江堂	2025年3月	978-4-524-40447-6	教科書
Essential細胞生物学第5版	中村桂子・松原謙一	南江堂	2021年7月	978-4-524-22682-5	教科書
MOLECULAR BIOLOGY OF THE CELL 第6版	Alexander Johnson, Julian Lewis他	Bruce Alberts			参考書

Preparation and Review					
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Biochemistry 3
Departments	全学科共通
科目区分	選択必修
Semester	3セメスター
Day・Period	Tue.1Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	SHOICHIRO KURATA,FANYAN WEI,TAMAKI YANO
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA235J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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。「生化学1」と関連</p> <p>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。「生化学1」と関連</p> <p>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。「生化学1」と関連</p> <p>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。</p> <p>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。「機能形態学1」と関連</p> <p>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。「機能形態学1」と関連</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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。</p> <p>15 魏 後半部のまとめ</p> <p>1. Kurata Introduction To understand the biochemical significance in the pharmaceutical sciences related to biological reactions and signal transduction.</p> <p>2. Kurata Post-translational protein modifications To understand the mechanisms and functions of post-translational protein modifications.</p> <p>3. Kurata Intracellular signal transduction and cancer To understand the mechanisms of intracellular signal transduction and cancer.</p>

	<p>4. Yano Hormone and signaltransduction To understand the communication between cells and tissues via hormones, the extracellular signaling molecules.</p> <p>5. Yano Membrane transport To understand the molecular mechanisms of membrane transport, which contribute to receptor clearance (Endocytosis), hormone secretion (Exocytosis), and protein degradation.</p> <p>6. Yano Cell-cell contact and cell matrix To learn the molecules essential for cytoskeleton, cell-cell junctions, and extracellular matrix.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>9. Wei Amino acid metabolism (II) To understand the carbon metabolism of amino acids.</p> <p>10. Wei Amino-acid-derived bioactive metabolites (I) To understand the biosynthesis of bioactive amines through decarboxylation.</p> <p>11. Wei Amino-acid-derived bioactive metabolites (II) To understand the heme metabolism, the nicotinamide biosynthesis, and the nitric oxide biosynthesis.</p> <p>12. Wei Nucleotide metabolism (I) To understand the biosynthesis of nucleotides, ribonucleotides, and deoxyribonucleotides.</p> <p>13. Wei Nucleotide metabolism (II) To understand the degradation of nucleotides, ribonucleotides, and deoxyribonucleotides.</p> <p>14. Wei Nucleotide metabolism (III) To understand the role of nucleotides as second messengers and drugs targeting nucleotide metabolism.</p> <p>15. Wei Summary of the last half of this course To confirm the contents that was handled in the second part of this course.</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>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。</p> <p>Evaluation is performed based on class performance including the small tests (20%), the midterm (40%) and the final (40%) examinations.</p>				
Textbook and References					
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3版	前田正和・浅野真司	南江堂	2025	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
Preparation and Review	<p>教科書、参考書、配付資料を活用した復習に努める</p> <p>Understanding of each themes by textbook and reference book.</p>				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Pharmacology 1				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	3セメスター				
Day・Period	Fri.1Period,Fri.2Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	TAKUYA SASAKI,NARIKO ARIMURA				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA251J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>中間試験 (45%)、期末試験 (45%)、および平常点 (10%) で評価する。</p> <p>Students are evaluated based on the midterm examination (45%), term-end examination (45%), and class performance (10%).</p>				
Textbook and References					
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
Preparation and Review	<p>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。</p> <p>Students can previously download the slide files and prepare the contents with the above textbook.</p>				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Pharmacology 2
Departments	薬学部/ Pharmaceutical Sciences
科目区分	選択必修/ Elective
Semester	3
Day・Period	Fri.1Period,Fri.2Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	SHIGEKI MORIGUCHI
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA252J
Language Used in Course	日本語/ Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	薬理学 2 / Pharmacology 2
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	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。/ Pharmacology is summarized in the interactions between medicines and biological functions. Students learn the clinical application, therapeutic and side effects of medicines through those biological actions. Pharmacology 2 focuses on medicines acting on peripheral and central nervous systems, and respiratory and digestive organs.
Goal of Study	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。/ 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 medicine.
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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物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物について理解する。 <ol style="list-style-type: none"> 1. Pharmacology of peripheral nervous system : Students learn the role of autonomic or somatic nervous system, neurotransmitter receptor, agonists and antagonists acting on these nervous systems. 2. Autonomic nervous system therapeutics (1) : Students learn the regulation of organ function through the sympathetic nervous system and clinical application of agents acting on the sympathetic nervous system. 3. Autonomic nervous system therapeutics (2) : Students learn the regulation of organ function through the parasympathetic nervous system, and clinical application of agents acting on the parasympathetic nervous system the autonomic ganglion. 4. Somatic nervous system therapeutics : Students learn the therapeutics acting on the sensory and motor neurons. Students also learn the local anesthetic agents and muscle relaxants. 5. Pharmacology of central nervous system : The biological homeostasis is regulated by interaction of nervous, endocrine and immune systems. Students learn the pharmacological interaction nervous, endocrine and immune systems. 6. Mid-term examination and drug evaluation in central nervous system : Students learn the principle methods to

	<p>evaluate the pharmacological actions of central nervous system agents.</p> <p>7. Central nervous system therapeutics (1) : Students learn the interactions of synaptic transmission, receptor and ion channel. Especially, students understand the basic mechanism of agents acting on the central nervous system.</p> <p>8. Central nervous system therapeutics (2) : Students learn the pharmacology of general anesthetic, hypnotic, antianxiety agents and antidepressants.</p> <p>9. Central nervous system therapeutics (3) : Students learn the pharmacology of muscle relaxants, antiepileptics, narcotic or non-narcotic analgesics. Students also learn therapeutics for migraine and for drug and alcoholic dependence.</p> <p>10. Central nervous system therapeutics (4) : Students learn the pharmacology of therapeutics for psychosis, schizophrenia, Parkinson's disease and narcolepsy.</p> <p>11. Neurodegenerative disorder therapeutics : Students learn the therapeutics for stroke, Alzheimer's disease, Huntington's disease and amyotrophic lateral sclerosis.</p> <p>12. Respiratory therapeutics : Students learn the pharmacology of antitussive, expectorants, antiasthmatic agents and respiratory stimulants. Students also learn therapeutics for chronic obstructive pulmonary disease, smoking disease and pneumonitis.</p> <p>13. Gastrointestinal therapeutics (1) : Students learn the regulation of gastric acid secretion by nervous system and gastrointestinal hormone. Students also learn the agents of gastritis, gastroesophageal reflux disease, gastroduodenal ulcer and bowel disease.</p> <p>14. Gastrointestinal therapeutics (2) : Students learn the regulation of gastrointestinal function by gastrointestinal hormone. Students also learn the therapeutics for liver, bile duct and pancreatic diseases.</p> <p>15. Gastrointestinal therapeutics (3) : Students learn the therapeutics acting on the intestinal immunity and intestinal flora.</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	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.				
Textbook and References					
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」 / 「Zukai Yakurigaku」	鍋島俊隆・井上和秀 編集 / Ed. T Nabeshima and K Inoue	南山堂/ Nanzando	2015年 (第1版)	978-4-525-72061-2	
「New薬理学」	田中千賀子・加藤隆一 編集	南江堂	2025年 (改訂第8版)	978-4-524-23377-9	
Preparation and Review	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.				
In Addition	<p>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: shigeki.moriguchi.a3@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-4562</p> <p>Make an appointment via e-mail before visiting the office. The contact information for the lecturers will be announced in the lecture. E-MAIL: shigeki.moriguchi.a3@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-4562</p>				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Pharmaceutics 1
Departments	全学科共通
科目区分	選択必修
Semester	3セメスター
Day・Period	Fri.3Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	HIDETAKA AKITA,HIROKI TANAKA
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA261J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。講義の理解度を確保するため、毎回の授業で小テストを行う。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>Upon completion of this course, a student should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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
Teaching Methods	Lecture

Evaluation Method	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%).				
Textbook and References					
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	
Preparation and Review	<p>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。</p> <p>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</p>				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Organic Chemistry 4
Departments	全学科共通
科目区分	選択必修
Semester	4 セメスター
Day・Period	Fri.3Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	NAOHIKO YOSHIKAI
Practical business	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.
Course Numbering	YAL-PHA224J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	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.
Goal of Study	After successfully completing this course, students will be able to: <ul style="list-style-type: none"> • 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.
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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

	<p>11. Yoshikai/Kikuchi; Amines (3): Reactions involving amines, such as Hofmann elimination and synthesis and reaction of diazonium salts</p> <p>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</p> <p>13. Yoshikai/Kikuchi; C–C Bond Formation (2): Carbene-mediated C–C bond forming reactions such as cyclopropanation of alkenes and alkene metathesis</p> <p>14. Yoshikai/Kikuchi; Pericyclic Reactions (1): Molecular orbitals of (conjugated) alkenes, thermal- and photo-mediated electrocyclic reactions and their underlying principles</p> <p>15. Yoshikai/Kikuchi; Pericyclic Reactions (2): Thermal- and photo-mediated cycloaddition reactions and sigmatropic rearrangements and their underlying principles</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	Evaluation will be performed based on final examination (50%), midterm examination (30%), and regular assignments (20%).				
Textbook and References					
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・大寫幸一郎 監訳	化学同人	2017		教科書
Preparation and Review	Students are advised to do preparation and review using the textbook. Selected problems from the textbook will be used as regular assignments.				
In Addition	For office hour, make an appointment via e-mail in advance. E-MAIL: naohiko.yoshikai.c5@tohoku.ac.jp (Yoshikai), jun.kikuchi.e8@tohoku.ac.jp (Kikuchi)				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Structure Analysis of Organic Compounds
Departments	全学科共通
科目区分	選択必修
Semester	4 セメスター
Day・Period	Thu.2Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	NAOHIKO YOSHIKAI,YUSUKE SASANO,SHOTA NAGASAWA,HIROYUKI YAMAKOSHI,TARO OZAKI,YOHEI MORISHITA
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA226J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>15 演習(6)：アミンの構造解析</p>

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 ^{13}C 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.

Teaching Methods	Lectures and seminars
Evaluation Method	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%).

Textbook and References					
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・ 大塚幸一郎 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

Preparation and Review	(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。
------------------------	--

	<p>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.</p> <p>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.</p>
In Addition	
Notes	

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Medicinal Chemistry
Departments	創薬科学科、薬学科 Department of Pharmaceutical Sciences (4-year program), Department of Pharmacy (6-year program)
科目区分	選択必修
Semester	4 4th
Day・Period	Tue.2Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	HIDETOSHI TOKUYAMA, TAKAYUKI DOI, JURI SAKATA
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA262J
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 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.
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 1. 創薬化学的思考法 (徳山(薬)、坂田(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)、坂田(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)、坂田(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)、坂田(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)、坂田(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)、坂田(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)、坂田(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))

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>1 4. 代表的な医薬品1 (土井(薬)、徳山(薬)、坂田(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。</p> <p>1 5. 代表的な医薬品2 (土井(薬)、徳山(薬)、坂田(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。</p> <p>1. Drug Discovery Chemistry Thinking Process (Tokuyama, Sakata) Relationship between chemical structure and function of biomolecules and organic compounds</p> <p>2. Basics of Drug Discovery Chemistry (Tokuyama, Sakata) Overview of Drug Discovery</p> <p>3. Drugs as Intellectual Property (Kazuhiko Miyata: Part-time Lecturer) Intellectual property rights and the significance of the patent system</p> <p>4. Chemical Structure and Pharmacological Activity (1) (Tokuyama, Sakata) Organic and physicochemical principles of drug-target molecule interactions</p> <p>5. Chemical Structure and Pharmacological Activity (2) (Tokuyama, Sakata) Importance of 3D structure of compounds in drug-target molecule interactions</p> <p>6. Organic Chemistry of Proteins (Tokuyama, Sakata) Basic structure and properties of proteins, and structural flexibility of proteins</p> <p>7. Enzymes (Tokuyama, Sakata) Molecular-level interactions between enzymes and drugs</p> <p>8. Receptors (Tokuyama, Sakata) Molecular-level interactions between receptors and drugs</p> <p>9. Membrane Transport Protein (Doi) Molecular-level interactions between ion channel or transporter and drugs</p> <p>10. Protein-Protein Interaction, Oligonucleotide Therapeutics (Doi) Molecular-level interactions of drugs associated with protein-protein interaction and oligonucleotide therapeutics.</p> <p>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</p> <p>12. Hit and Lead Compounds (Doi) Natural products in drug discovery, Search for lead compounds using compound libraries</p> <p>13. Derivatization of Lead Compounds (Doi) Structural optimization of lead compounds and biological equivalence in the structures of drugs</p> <p>14. Typical Drug (1) (Doi, Tokuyama, Sakata) Presentation of drug development</p> <p>15. Typical Drug (2) (Doi, Tokuyama, Sakata) Presentation of drug development</p>				
Teaching Methods	Lectures, Exercises, and SGD				
Evaluation Method	<p>筆記試験(70%)と平常点(30%)により評価する。</p> <p>Students are evaluated by examination (70%) and class performance (30%).</p>				
Textbook and References					
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 Organic Medicine Molecular Theory	周東 智 Satoshi Shuto	京都廣川書店 KYOTO HIROKAWA	2023	978-4910844084	教科書 Textbook
ダンラップ・ヒューリン 創薬化学 MEDICINAL CHEMISTRY	N. K. Dunlap, D. M. Hurny 著、長野 哲雄 監訳 N. Dunlap and D. M. Hurny	東京化学同人 Garland Science	日本語版：2020 English：2018	日本語版：978-4807909933 English: 978-0815345565	参考書 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) Basic Pharmaceutical	橘高 敦史 Atsushi Kittaka	化学同人 Kagakudojin	2022	978-4759823325	参考書 Reference

Textbook Series 6, Pharmaceutical Science 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
Preparation and Review	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				
In Addition	SGD: 14回、15回に実施 SGD: 14th and 15th				
Notes	<p>オフィスパワーとして、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 坂田 E-MAIL: juri.sakata.e8@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-6878</p> <p>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) juri.sakata.e8@tohoku.ac.jp (Sakata)</p>				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Physical Chemistry 2
Departments	全学科共通
科目区分	選択必修
Semester	4 セメスター
Day・Period	Fri.4Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	TOMOHIRO KONNO,YUTA YOSHIZAKI
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA265J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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1」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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>This course is designated to help students understand the basics and applications of colloid biomaterials, polymer biomaterials for pharmaceutical sciences and engineering.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>

	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>1 4. リポソーム・エマルジョン Liposomes and emulsions リポソームおよびエマルジョンの調製方法, 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</p> <p>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</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>定期試験 (80%程度) と平常点 (20%程度) に基づいて評価する。</p> <p>Students are evaluated on the small tests (20%) and final test (80%).</p>				
Textbook and References					
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
Preparation and Review	<p>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。</p> <p>Students are required to read the textbook for the next class.</p>				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Analytical Chemistry 2				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	4 セメスター				
Day・Period	Fri.1Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	TOMOYUKI OE,SEONHWA LEE				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA212J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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 chromatography I 5. クロマトグラフィーの基礎Ⅱ Basics of chromatography II 6. クロマトグラフィーの基礎Ⅲ Basics of chromatography III 7. クロマトグラフィーの基礎Ⅳ Basics of chromatography IV 8. クロマトグラフィーの基礎Ⅴ Basics of chromatography V 9. 有機物確認試験Ⅰ Validation test for organic compounds I 10. 有機物確認試験Ⅱ Validation test for organic compounds II 11. 有機物確認試験Ⅲ Validation test for organic compounds III 12. 無機イオンの定性試験 Qualitative inorganic analysis 13. 質量分析法Ⅰ Basics of mass spectrometry I 14. 質量分析法Ⅱ Basics of mass spectrometry II 15. 質量分析法Ⅲ Basics of mass spectrometry III 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>筆記試験を基に評価する（100%）。</p> <p>Based on the written exam</p>				
Textbook and References					
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
Preparation and Review					
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Radiochemistry
Departments	全学科共通
科目区分	Elective
Semester	4
Day・Period	Mon.3Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	SHOZO FURUMOTO,YOSHIHITO FUNAKI
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA217J
Language Used in Course	日本語 Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>第1回 『原子核と放射能』 担当:古本 ラジオアイソトープの有用性を理解し、学習の意義を知る。放射能の概念、原子核の構造、放射線の種類と特性、原子核壊変、半減期など放射化学の基礎的な知識を学ぶ。</p> <p>第2回 『放射線と物質との相互作用(I)』 担当:古本 放射線が物質に及ぼす影響に関して、放射線の種類とエネルギーとの関係を学習する。</p> <p>第3回 『放射線と物質との相互作用(II)』 担当:古本 放射線が物質に及ぼす影響に関して、その物理的変化と放射線のエネルギー吸収の過程を学習する。</p> <p>第4回 『放射線測定法(I)』 担当:古本 各種放射線測定器の原理と核種に応じた測定法およびその同定法を学び、放射線の相互作用を応用した放射線の測定法について理解する。</p> <p>第5回 『放射線測定法(II)』 担当:古本 放射線の測定法の中でライフサイエンス研究に必須な液体シンチレーションカウンターとイメージングプレートの利用法について学習する。</p> <p>第6回 『放射性核種の製造と標識化合物』 担当:古本 原子炉や加速器の原理を理解し、これらを利用するラジオアイソトープの製造法を学ぶ。また、トレーサーとして利用される標識化合物の合成法の原理と特徴を学ぶ。</p> <p>第7回 『放射性医薬品(I)』 担当:古本 放射性医薬品を用いる画像診断法の特性と測定原理、測定装置について学習する。使用されるラジオアイソトープの特徴を知り、SPECTおよびPET用ラジオアイソトープの標識合成法について学ぶ。</p> <p>第8回 『放射性医薬品(II)』 担当:船木 診断用放射性医薬品の診断原理について学習する。</p>

第9回 『放射性医薬品(III)』 担当:船木
治療用放射性医薬品の診断原理について学習する。

第10回 『放射性医薬品(IV)』 担当:船木
院内製剤で標識合成されるPET用放射性薬剤の品質管理について学習する。

第11回 『放射性物質の薬学領域への応用(I)』 担当:船木
放射性トレーサーを利用した分析法として、同位体希釈法や放射化分析法について学習する。

第12回 『放射性物質の薬学領域への応用 (II)』 担当:船木
放射性トレーサーを利用した分析法としてラジオアッセイの原理および生命科学領域での実際例、また応用例としてオートラジオグラフィなどを学習する。

第13回 『放射線の生体への影響(I)』 担当:古本
放射線の種類によって生じる生物学的影響の把握、人体に起こる急性障害、慢性障害について学習する。

第14回 『放射線の生体への影響(II)』 担当:古本
内部被曝、外部被曝によって起こる臨床的影響について放射線量と関連させて理解する。

第15回 『放射線の防護と管理』 担当:古本
トレーサー実験の際の非密封放射性同位元素の安全取扱法の原則と実際、および、放射線障害防止法に基づく安全管理法を学習し、放射線障害の防護に使われる薬品について理解する。

SESSION NO., INSTRUCTOR, TOPIC, CLASS CONTENT

- 1, Furumoto, Atomic Nuclei and Radioactivity, Understand the significance and usefulness of radioisotopes and the learning objectives of this course. Study fundamental concepts of radiochemistry, including the definition of radioactivity, nuclear structure, types and characteristics of radiation, nuclear decay, and half-life.
- 2, Furumoto, Radiation-Matter Interactions (I), Learn how radiation affects matter, focusing on the relationship between radiation type and radiation energy.
- 3, Furumoto, Radiation-Matter Interactions (II), Learn how radiation affects matter, with emphasis on physical changes in materials and the processes of energy absorption by radiation.
- 4, Furumoto, Radiation Measurement (I), Study the principles of major radiation detectors and measurement methods appropriate for different radionuclides, including approaches for radionuclide identification. Understand radiation measurement techniques based on radiation-matter interactions.
- 5, Furumoto, Radiation Measurement (II), Learn practical use of radiation measurement methods essential for life science research, focusing on liquid scintillation counting and imaging plates.
- 6, Furumoto, Production of Radionuclides and Radiolabeled Compounds Understand the basic principles of nuclear reactors and accelerators and learn methods for producing radioisotopes using these facilities. Study the principles and features of synthetic methods for radiolabeled compounds used as tracers.
- 7, Furumoto, Radiopharmaceuticals (I), Learn the characteristics and measurement principles of diagnostic imaging using radiopharmaceuticals, including instrumentation. Understand features of commonly used radioisotopes and study radiolabeling strategies for SPECT and PET radionuclides.
- 8, Funaki, Radiopharmaceuticals (II), Study the diagnostic principles underlying radiopharmaceuticals for diagnostic use.
- 9, Funaki, Radiopharmaceuticals (III), Study the principles underlying radiopharmaceuticals for therapeutic use.
- 10, Funaki, Radiopharmaceuticals (IV), Study quality control of PET radiopharmaceuticals that are radiolabeled and prepared as in-house formulations (hospital-prepared radiopharmaceuticals).
- 11, Funaki, Applications of Radioactive Substances in Pharmaceutical Sciences (I), Study analytical methods using radioactive tracers, focusing on isotope dilution analysis and neutron activation analysis.
- 12, Funaki, Applications of Radioactive Substances in Pharmaceutical Sciences (II), Study tracer-based analytical methods, including the principles of radioassays and practical examples in life sciences. Learn applied techniques such as autoradiography.
- 13, Furumoto, Biological Effects of Radiation (I), Learn biological effects associated with different types of radiation, including acute and chronic effects on the human body.
- 14, Furumoto, Biological Effects of Radiation (II), Understand clinical effects caused by internal and external exposure in relation to radiation dose.
- 15, Furumoto, Radiation Protection and Safety Management, Learn principles and practical procedures for safe handling of unsealed radioisotopes in tracer experiments, and radiation safety management based on relevant regulations.

	Understand pharmaceuticals used for radiation protection.				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	筆記試験の成績（100%）により評価する。 Students are evaluated on a written examination (100%).				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
New Radiochemistry and Radiopharmaceutical Sciences, 5th Edition, Revised and Enlarged	Hideo Saji, Takahiro Mukai, Mitsutoshi Tsukimoto	Nankodo	2024	ISBN: 978-4-524-40477-3	教科書
Preparation and Review	教科書及び配布資料による予習と復習。 Preparation and review using textbooks and handouts.				
In Addition					
Notes	E-mailあるいはClassroomから随時質問を受け付ける。 Questions are accepted via email or Classroom at any time.				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Structural Chemistry
Departments	2nd
科目区分	選択必修
Semester	4 Semester
Day・Period	Fri.2Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	TAKAKAZU NAKABAYASHI,SHINYA TAHARA
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA218J
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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年次に開講される全学教育科目「化学A」の内容を踏まえて行われる。</p> <p>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 "Chemistry-A" before taking this course.</p>
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>

	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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、水素結合 Permanent Dipole Moment, Ionic Bond, Molecular Polarizability, Induced Dipole Moment, Hydrogen Bond</p> <p>15. 分子間相互作用II Intermolecular Interactions II Van der Waals相互作用、Lennard-Jonesポテンシャル、疎水性相互作用、誘電率、屈折率 Van der Waals Interaction, Lennard-Jones Potential, Hydrophobic Interaction, Permittivity, Refractive Index</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>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。</p> <p>Students are evaluated on their points from the midterm examination（～30%），the term examination（～60%），and mini tests（～10%）.</p>				
Textbook and References					
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
Preparation and Review	<p>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。</p> <p>Students are required to prepare and review for each class using handouts and referenc</p>				
In Addition					
Notes	<p>メールなどでアポイントを取ってから来訪のこと。</p> <p>Make an advance appointment via e-mail or other means.</p> <p>MAIL: takakazu.nakabayashi.e7@tohoku.ac.jp TEL : 795-6855</p>				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Biochemistry 4				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	4 セメスター				
Day・Period	Mon.4Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	ASUKA INOUE				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA236J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>Upon completion of this course, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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. 機能性脂質 Bioactive lipid 15. 全体の復習 Summary of the course 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>定期試験（80％）と平常点（20％）により評価する。</p> <p>Evaluation is performed based on class performance including the final (80%) examination and the class performance (20%).</p>				
Textbook and References					
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3版	前田正和・浅野真司	南江堂	2025年3月	978-4-524-40447-6	教科書
Essential細胞生物学第5版	中村桂子・松原謙一	南江堂	2021年7月	978-4-524-22682-5	教科書
MOLECULAR BIOLOGY OF THE CELL 第6版	Alexander Johnson, Julian Lewis他	Bruce Alberts			参考書

Preparation and Review					
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Pharmacology 3				
Departments	全学科共通				
科目区分					
Semester	4 セメスター				
Day・Period	Tue.1Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	TAKUYA SASAKI,HIROYUKI IGARASHI,NAHOKO KUGA				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA253J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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とりあげる。</p> <p>Pharmacology is summarized in the interactions between medicines and biological functions. Students learn 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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>中間試験 (45%)、定期試験 (45%)、平常点 (10%) で評価する。</p> <p>Mid-term examination (45%), examination (45%), class performance (10%) and so on.</p>				
Textbook and References					
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

Preparation and Review	<p>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。</p> <p>Students are required to prepare knowledge of target organs for drugs and pathology related to content of the class using internet and books.</p>				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Health Chemistry 1				
Departments	Common to all departments				
科目区分	Required elective				
Semester	4 Semester				
Day・Period	Mon.2Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	ATSUSHI MATSUZAWA,YUSUKE HIRATA				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA241J				
Language Used in Course	Japanese				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	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.				
Goal of Study	<p>1. Understanding of various types of stress caused by environment, chemicals, drugs, and so on.</p> <p>2. Understanding of digestion and absorption of nutrients, energy metabolism, relationship between essential nutrients and human health.</p> <p>3. Understanding of dynamics of nutrients and chemicals in internal body, toxicity and safety evaluation method of chemicals.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>1. Digestion and absorption of nutrients (1) Students learn the three major nutrients such as carbohydrates, lipids, and proteins.</p> <p>2. Digestion and absorption of nutrients (2) Students understand the mechanisms of digestion and absorption of nutrients.</p> <p>3. Delivery systems of nutrients Understanding of delivery systems of the three major nutrients.</p> <p>4. Storage, utilization, and interconversion of nutrients Understanding of storage, utilization, and interconversion of the three major nutrients, and energy metabolism.</p> <p>5. Vitamins (1) Students learn water-soluble vitamins as important nutrients except for the three major nutrients.</p> <p>6. Vitamins (2) Students learn fat-soluble vitamins as important nutrients except for the three major nutrients.</p> <p>7. Minerals Students learn minerals required in trace or large amounts.</p> <p>8. Dietary fibers and non-nutrients Students learn dietary fibers and non-nutrients.</p> <p>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.</p> <p>1 0. 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.</p> <p>1 1. Metabolism of chemicals Students deepen their understanding of metabolism of chemicals and drugs.</p> <p>1 2. Toxicity of chemicals (1) Understanding of the mechanisms of carcinogenesis induced by chemicals and drugs.</p> <p>1 3. Toxicity of chemicals (2) Understanding of the mechanisms of tissue damages induced by chemicals and drugs.</p> <p>1 4. 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.</p> <p>1 5. Safety evaluation and restriction of chemicals Understanding of safety evaluation, restriction, and toxicity testing methods of chemicals.</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	Students are evaluated on the final examination (75%) and the class performance (25%).				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Eisei Yakugaku – Kenkou to Kankyou– 7th Edition	Seiichiro Himeno	Maruzen	2025	9784621310519	Textbook

Preparation and Review	Students are required to prepare and review for class according to the goal and contents of each class.
In Addition	· The most of lecture contents are included in pharmacist national examination guidelines.
Notes	This course is related to Health Chemistry 2.

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Pharmaceutics 2
Departments	全学科共通
科目区分	選択必修
Semester	4 セメスター
Day・Period	Thu.1Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	HIDETAKA AKITA,HIROKI TANAKA
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA262J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>Upon completion of this class, a student should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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)
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>クラスコード：kwl5cnj</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) <ol style="list-style-type: none"> 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				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	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%).				
Textbook and References					
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		
Preparation and Review	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				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Drug Discovery Chemistry
Departments	Department of Pharmaceutical Sciences (4-year program), Department of Pharmacy (6-year program)
科目区分	Elective
Semester	5th
Day・Period	Tue.2Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	TAKAYUKI DOI,ATSUSHI TAHARA
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA228J
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>Along with the diversification of drug targets, drug modalities have significantly expanded and evolved. This lecture aims to provide an understanding of the foundational technologies for medicinal chemistry including diversified modalities and theoretical calculations and Artificial Intelligence (AI).</p> <p>Students will study molecular design principles ranging from traditional small-molecule drugs to next-generation modalities. The curriculum is designed to cultivate the ability to critically analyze interactions between drugs and their target molecules from the perspectives of computational science (in silico drug discovery), quantum chemical calculations, and bioinorganic chemistry. Furthermore, the course will cover the concepts of Green Chemistry to foster an understanding of drug development that contributes to a sustainable society.</p>
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・ Students can explain the characteristics and advantages of various drug modalities, ranging from traditional small-molecule drugs to next-generation modalities. ・ Students can visualize the interaction between drug targets and drug molecules at the molecular level based on their three-dimensional structures. ・ Students acquire the fundamental principles of theoretical calculations and can apply them to analyze intermolecular interactions and investigate chemical reaction mechanisms.
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Medicinal Chemistry (Doi) Learn the comprehensive overview of foundational technologies essential for modern drug discovery. 2. Drug Discovery Modalities 1: Compound Libraries (Doi) Learn the fundamentals of combinatorial chemistry and master methods for constructing compound libraries through diversity-oriented synthesis. 3. Drug Discovery Modalities 2: Next-Generation Modalities (Doi) Learn molecular design and mechanisms of action for novel modalities such as Antibody-Drug Conjugates (ADCs) and Targeted Protein Degradation (TPD) drugs. 4. Drug Discovery Modalities 3: Natural Product-Based Drug Discovery (Doi) Learn the importance of natural organic compounds in drug discovery and pharmaceutical development using natural products as seeds. 5. Drug Discovery Modalities 4: Pharmaceutical Development Research (Doi) Learn the forefront of medicinal chemistry based on the latest pharmaceutical development. 6. Ligand-based Drug Design Fundamentals (Hirokawa) Acquire knowledge of molecular representation methods (descriptors) and search technologies. 7. Ligand-based Drug Design Applications (Hirokawa) Acquire knowledge of structure-activity relationship (SAR) analysis, library design, and structure optimization. 8. Structure-Based Drug Design Fundamentals (Hirokawa) Acquire knowledge of protein-small molecule docking techniques and AI-based protein structure prediction. 9. Structure-Based Drug Design Applications (Hirokawa) Acquire knowledge of advanced molecular design techniques using molecular dynamics (MD) calculations. 10. Drug Discovery Support Examples Using Drug Discovery Informatics (Hirokawa) Learn practical in silico screening using Ligand & Structure-based (LBDD/SBDD) approaches and related applied research. 11. Quantum Chemistry Calculations 1 (Tahara) Learn the fundamentals of quantum chemistry calculations for small molecule drug discovery. 12. Quantum Chemistry Calculations 2 (Tahara) Learn applied quantum chemistry calculations for small molecule drug discovery. 13. Bioinorganic Chemistry 1 (Tahara) Learn the structures of metal proteins and phenomena involving metal ions in living organisms. 14. Bioinorganic Chemistry 2 (Tahara) Learn the behavior of metal proteins and phenomena involving metal ions in living organisms. 15. Green Chemistry in Drug Discovery Science (Tahara) Learn about environmentally friendly drug discovery development.
Teaching Methods	Lecture

Evaluation Method	Students are evaluated by examination (70%) and class performance (30%).				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
創薬化学	長野哲雄・夏苺英昭・原博	東京化学同人	2013	978-4-8079-0584-3	参考書
トップドラッグから学ぶ創薬化学	有機合成化学協会編	東京化学同人	2012	978-4-8079-0776-2	参考書
インシリコ創薬 計算創薬の基礎から実例まで	田中成典、広川貴次、池口満徳 監修	森北出版	2025	978-4-627-26191-4	参考書
生物無機化学 ー金属元素と生命の関わりー	増田秀樹、福住俊一 編著	三共出版	2005年	978-4-7827-0483-7	参考書
Preparation and Review	Prepare for class by studying the materials beforehand and review the material after the lecture.				
In Addition	Bring your own laptop.				
Notes	Office hours:Make an appointment in advance via e-mail. doi_taka@mail.pharm.tohoku.ac.jp (Doi) tahara.a.aa@tohoku.ac.jp (Tahara)				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Advanced Organic Chemistry 1
Departments	全学科共通
科目区分	選択必修
Semester	5セメスター
Day・Period	Mon.2Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	HIDETOSHI TOKUYAMA, MASANORI SHIGENO, JURI SAKATA, OZORA SASAMOTO
Practical business	
Course Numbering	YPS-PHA322J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	Building on the fundamentals of carbon-, hydrogen-, nitrogen-, oxygen-, and halogen-based chemistry learned in Organic Chemistry I-IV, this course introduces chemical reactions and synthetic strategies relevant to modern organic synthesis and medicinal chemistry. Emphasis is placed on understanding reaction principles based on the electronic structures and bonding of main-group elements such as boron, silicon, phosphorus, and sulfur, and on applying these concepts to molecular transformations and the fundamentals of retrosynthetic analysis for the logical design of target molecules.
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・ Understand the electronic structures and bonding characteristics of different main-group elements. ・ Understand the reactivity unique to heteroatom-containing compounds. ・ Understand the fundamental principles of synthetic design, including rational retrosynthetic analysis, planning of efficient synthetic routes, control of stereoselective and chemoselective reactions, use of protecting groups, and selection of starting materials. ・ Understand reaction mechanisms, stereochemical and chemoselective outcomes, and overall synthetic strategies through examples of total synthesis of natural products.
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 1. Overview: Organic Chemistry Expanded by Main-Group Elements (Shigeno, Sasamoto) Review of the fundamental chemistry of carbon, hydrogen, nitrogen, and oxygen. Discussion of periodic trends, valence electronic structures, and three major reactivity patterns (polar bonding, electron-deficient centers, and hypervalent/multicenter bonding). 2. Groups 1 and 2: Polar C-M Bonds and Strong Bases (Shigeno, Sasamoto) Structures and aggregation of organolithium and organomagnesium compounds, halogen-metal exchange, amide bases, polar bond cleavage, and control of anionic reactivity. 3. Group 13: Electron-Deficient Species and Rearrangements (Shigeno, Sasamoto) Lewis acidity of boron, 1,2-metalate rearrangements, B-C bonds and radical generation, and $\sigma-\pi$ interactions. 4. Group 14: Silicon as a Carbon Analogue (Shigeno, Sasamoto) Characteristics of Si-C bonds, the β-silyl effect, Brook rearrangement, and silicon-derived radical precursors. 5. Group 15: Redox Chemistry of Phosphorus (Shigeno, Sasamoto) Chemistry of P(III)/P(V), the Wittig reaction, phosphonium intermediates, and the role of bond strength differences as driving forces. 6. Group 16: Multivalency and Neighboring Group Participation of Sulfur (Shigeno, Sasamoto) Valence states of sulfur, sulfonium intermediates, the Pummerer reaction, thyl radicals, and reaction selectivity. 7. Group 17: Hypervalency and Multicenter Bonding (Shigeno, Sasamoto) Three-center four-electron bonding, electronic structures of hypervalent iodine compounds, and "pseudometallic" behavior of main-group elements. 8. Review and Midterm Examination (Shigeno, Sasamoto) 9. Introduction to Total Synthesis (Tokuyama, Sakata) Introduction to retrosynthetic analysis, concepts of total synthesis, and the ideas of convergence and linearity. 10. C-C Disconnections (Tokuyama, Sakata) Disconnections next to alkyne units and synthetic design based on the reactivity of carbonyl groups. 11. Two-Group Disconnections (Tokuyama, Sakata) 1,2-disconnections and 1,3-disconnections next to heteroatoms, and functional group interconversions between alcohols and ketones. 12. 1,3-Dicarbonyl Compounds (Tokuyama, Sakata) Disconnections of β-hydroxycarbonyl compounds, α, β-unsaturated carbonyl compounds, and 1,3-dicarbonyl compounds. 13. 1,5-Dicarbonyl Compounds (Tokuyama, Sakata) Disconnections of 1,5-dicarbonyl compounds using a retro-Michael reaction, and synthetic applications of Robinson annulation and the Mannich reaction. 14. Umpolung (Tokuyama, Sakata) Native reactivity and umpolung, and disconnections of 1,2-difunctional compounds. 15. Chemoselectivity (Tokuyama, Sakata) Chemoselective transformations and protecting groups in organic synthesis.

Teaching Methods	Lectures, seminars				
Evaluation Method	中間試験(40%)、期末試験(40%)、平常点(20%)				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
ウォーレン有機化学	Clayden, Greeves, Warren	東京化学同人	2015	ISBN: 978-4807908721	参考書
最新有機合成法: 設計と戦略	G.S.Zweifel, M.H.Nantz, P. Somfai 著, 檜山 爲次郎 訳	化学同人	2018	ISBN: 978-4759819618	参考書
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・大藪幸一郎 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
Preparation and Review	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.				
In Addition	<p>参考書補足： 「官能基の化学」 James R. Hanson著、豊田真弘訳、化学同人 (2003) 「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ック (1979) 「有機合成の戦略」 Christine L. Willis, Martin Willis著、富岡清訳、化学同人 (1998)</p> <p>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)</p> <p>オフィシアワー： 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。 徳山 E-MAIL: tokuyama@mail.pharm.tohoku.ac.jp TEL: 022-795-6887 重野 E-MAIL: masanori.shigeno.e5@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-5917 坂田 E-MAIL: juri.sakata.e8@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-6880 笹本 E-MAIL: ozora.sasamoto.b1@tohoku.ac.jp TEL: 022-795-5917</p> <p>Office hours : Make an appointment in advance via e-mail. tokuyama@mail.pharm.tohoku.ac.jp (Tokuyama) masanori.shigeno.e5@tohoku.ac.jp (Shigeno) juri.sakata.e8@tohoku.ac.jp (Sakata) ozora.sasamoto.b1@tohoku.ac.jp (Sasamoto)</p>				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Analytical Chemistry 3				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	5 セメスター				
Day・Period	Fri.1Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	TOMOYUKI OE				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA213J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 1. 臨床分析化学概論 Introduction: clinical analytical chemistry 2. 生体試料の取り扱い Handling of biological specimens 3. 分析データの信頼性 Reliable analytical data 4. 試料の前処理 Clean-up for biological specimens 5. 高速液体クロマトグラフィーⅠ High performance liquid chromatographyⅠ 6. 高速液体クロマトグラフィーⅡ High performance liquid chromatographyⅡ 7. アフィニティークロマトグラフィー Affinity chromatography 8. 電気泳動法Ⅰ ElectrophoresisⅠ 9. 電気泳動法Ⅱ ElectrophoresisⅡ 10. 質量分析法Ⅰ Mass spectrometryⅠ (advanced) 11. 質量分析法Ⅱ Mass spectrometryⅡ (advanced) 12. タンパク質解析法Ⅰ ProteomicsⅠ 13. タンパク質解析法Ⅱ ProteomicsⅡ 14. 免疫測定法Ⅰ ImmunoassayⅠ 15. 免疫測定法Ⅱ ImmunoassayⅡ 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>筆記試験を基に評価する (100%)。</p> <p>Based on the written exam</p>				
Textbook and References					
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	定金豊	京都廣川書店	2009		参考書

一～基礎原理から定量計算まで					
Preparation and Review					
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Physical Chemistry 3
Departments	3rd grade
科目区分	elective
Semester	5th semester
Day・Period	Fri.2Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	SHINJI KAJIMOTO
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA216
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>In Physical Chemistry 3, students learn statistical approaches for interpreting data, as well as methods for data visualization and organization.</p> <p>Across many fields, including pharmaceutical sciences and biology, the ability to appropriately extract and utilize information from diverse and large-scale datasets is increasingly important.</p> <p>This course aims to provide a unified view of data analysis, from statistical analysis to machine learning, and to develop the ability to select appropriate analytical methods according to the purpose of the study.</p>
Goal of Study	<p>By the end of this course, students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Students will understand different types of data and perform hypothesis testing and regression analysis based on basic statistical measures and probability distributions, and interpret the results. 2. Students will understand methods for handling multivariate data, such as principal component analysis and clustering, and use them to visualize, organize, and interpret data structures. 3. Students will understand the basic principles of representative machine learning methods, including neural networks, random forests, and transformers, and explain how to select appropriate methods based on data characteristics, structure, and analytical objectives.
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>Lecture 1: Introduction Overview of the course objectives and structure, and introduction to basic types and representations of data.</p> <p>Lecture 2: Fundamentals of Statistics Introduction to the basic concept of hypothesis testing, probability distributions, population and sample relationships, and fundamental statistical measures such as mean, variance, and standard deviation.</p> <p>Lecture 3: Hypothesis Testing Hypothesis testing using Student's t distribution and the chi-square distribution, with emphasis on the meaning of p-values and interpretation of test results.</p> <p>Lecture 4: Correlation and Simple Regression Analysis Understanding covariance and correlation coefficients, distinguishing correlation from causation, and learning the basic concept of simple regression analysis.</p> <p>Lecture 5: Multiple Regression and Summary of Statistics Introduction to multiple regression analysis, review of statistical methods covered so far, and a conceptual introduction to Bayesian statistics.</p> <p>Lecture 6: Introduction to Multivariate Analysis Discussion of challenges in analyzing high-dimensional data, and acquisition of fundamental knowledge of vectors and matrices as a basis for multivariate analysis.</p> <p>Lecture 7: Principal Component Analysis (PCA) Introduction to principal component analysis based on variance and covariance, and methods for visualizing the structure of multivariate data.</p> <p>Lecture 8: Singular Value Decomposition (SVD) and Matrix Decomposition Learning the concept of singular value decomposition and its relationship to PCA.</p> <p>Lecture 9: Clustering Learning unsupervised classification methods, including k-means and hierarchical clustering, based on distances between data points.</p> <p>Lecture 10: Fundamentals of Machine Learning Overview of supervised and unsupervised learning, and basic concepts such as overfitting, generalization, and model evaluation.</p>

	<p>Lecture 11: Logistic Regression Learning to treat classification problems probabilistically and understanding the connection between statistical methods and machine learning through logistic regression.</p> <p>Lecture 12: Random Forests Introduction to decision trees and ensemble learning, and understanding random forests as a nonlinear classification method and their interpretability.</p> <p>Lecture 13: Neural Networks Introduction to neural networks as an extension of logistic regression, and learning how multilayer architectures enhance representational power.</p> <p>Lecture 14: Convolutional and Recurrent Neural Networks (CNN and RNN) Understanding how data structure is incorporated into models through convolutional neural networks and recurrent neural networks.</p> <p>Lecture 15: Transformers and Course Summary Introduction to the attention mechanism and transformers, followed by a comprehensive review of the course contents from statistical analysis to machine learning.</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	Evaluation will be based on short tests and reports.				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review	The lecture slides will be uploaded to Classroom in advance. Students are encouraged to download them beforehand and review the material prior to class.				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Immunology				
Departments	3年				
科目区分	選択必修				
Semester	5セメスター				
Day・Period	Thu.2Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	TAMAKI YANO				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA237J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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、免疫系の異常が原因となる疾病の機構を学習する。</p> <p>Immune responses are essential as a defense mechanism against pathogenic microbes, while the essential concept of immunology is the recognition of the self and non-self. With tremendous studies on the immune system, immunology has elucidated the mechanisms for distinguishing non-self from self, as well as the mechanism for repertoire making of immunoglobulins, exerting a significant influence on pharmacology and biology. This course covers fundamental topics related to immunity, including immune cells, antibodies, and complement, alongside the mechanisms of diseases caused by immune disorders.</p>				
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 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. 				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 1. 免疫学の歴史、免疫系と免疫細胞、組織 History and concept of immunology, immune system, immune cells and tissues 「機能形態学1」と関連 2. 免疫学を理解するための分子生物学、微生物学 Molecular biology and microbiology for understanding immunology 「生化学1」「生命薬学実習」と関連 3. 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 4. 感染により活性化する免疫の仕組み Immune system that is activated by infection 5. T細胞に対する抗原提示、MHC分子 Antigen presentation to T lymphocytes, and MHC molecules 6. リンパ球の分化と選択 Development and survival of lymphocytes 7. 細胞性免疫応答 T-cell mediated immunity 8. 体液性免疫応答 Humoral immune responses 9. 前半部のまとめ Summary of the first half of this course 10. 自然免疫、補体系 Innate immunity, Complement system 11. 粘膜免疫系、免疫寛容 Mucosal immune system, immune tolerance 12. 宿主防御機構の破綻 Disorder of host defense mechanism 「感染症学」と関連 13. 免疫系が関与する疾患、アレルギー、自己免疫疾患 Allergy and autoimmunity 「薬理学4」「衛生化学2」と関連 14. 癌免疫、移植免疫 Cancer immunity, transplantation immunity 「薬理学3」と関連 15. 免疫記憶とワクチン Immune memory and vaccination 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>中間試験(50%)および定期試験(50%)により評価する。</p> <p>Evaluation is based on the midterm examination (50%) and the final examination (50%).</p>				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
基礎から学ぶ免疫学	山下政克	羊土社		978-4-7581-2168-2	教科書
免疫生物学	Charles A. Jeneway 他著	南江堂		978-4-524-25115-5	参考書

	笹月健彦、吉開泰信 監 訳				
Preparation and Review	教科書、参考書、配付資料を活用した復習に努める Review based on textbook, reference textbook, and handout is expected.				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Pharmacology 4				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	5 セメスター				
Day・Period	Mon.1Period				
Credit(s)	1Credits				
Instructor	YUU MIYAUCHI,MASAHIRO HIRATSUKA				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA254J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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 2. ホルモンと薬物 (2) Hormone and drugs (2) SBOs: C4-(3)-④-6, C4-(3)-⑤-3, C7-(2)-⑥-1, C7-(2)-⑩-1, E2-(3)-③-7, E2-(5)-②-2,3 3. 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, 4. 抗炎症薬 (2) Anti-inflammatory drugs (2) SBOs: C4-(3)-④-2, C8-(2)-①-4,5, E2-(2)-①-1,2,3, E2-(2)-②-2, E2-(2)-④-1 5. 血液および造血器作用薬 Hematology and drugs SBOs: C7-(2)-⑨-1, E2-(3)-②-1,2,3,4,5 6. 感染症治療薬 (1) Treatment of infectious diseases (1) SBOs: C8-(2)-②-1, C8-(2)-⑤-1,2, C8-(2)-③-1, C8-(3)-②-1,2,3,4,5,6, C8-(4)-①-1,2, C8-(4)-②-3,4,5,6,7, E2-(7)-①-1,2, E2-(7)-②-1, E2-(7)-③-1 7. 感染症治療薬 (2) Treatment of infectious diseases (2) SBOs: C4-(3)-④-3,4,5,6, C8-(2)-③-1, C8-(3)-③-1, C8-(3)-④-1,2, C8-(4)-②-1,2,8,9, E2-(7)-④-1,2,3,4,5, E2-(7)-⑤-1,2, E2-(7)-⑩-1 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>期末試験 (100%) によって評価する。</p> <p>Students are evaluated on the final (100%) examination.</p>				
Textbook and References					
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
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
Preparation and Review	<p>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。</p> <p>Students are required to prepare knowledge of target organs for drugs and pathology related to content of the class using internet and books.</p>				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Environmental Health Sciences				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	5 セメスター				
Day・Period	Thu.1Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	YOSHIRO SAITO,TAKASHI TOYAMA,KOTA NORITSUGU				
Practical business					
Course Numbering	YAL-PHA242J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>The purpose of this course is to help students better understand the methods for maintenance of the human health and prevention of disease.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>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。</p> <p>Evaluation is performed comprehensively based on the midterm examination (40%), the final examination (40%) and class performance (20%).</p>				
Textbook and References					
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

Preparation and Review	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。				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	General Training in Physical Chemistry
Departments	2nd
科目区分	必修
Semester	4 Semester
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	2Credits
Instructor	TAKAKAZU NAKABAYASHI,TOMOYUKI OE,TOMOHIRO KONNO,SHINJI KAJIMOTO,SEONHWA LEE,SHINYA TAHARA,YUSUKE HATAKAWA,YUTA YOSHIZAKI
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA210J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p><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。</p> <p><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。</p> <p>[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.</p> <p>[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.</p>
Goal of Study	<p><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。</p> <p><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。</p> <p>[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.</p> <p>[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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p><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。</p> <p>・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。</p>

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二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二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二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.

	<p>(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.</p> <p>(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.</p> <p>(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.</p>				
Teaching Methods	Exercises, Practical Training				
Evaluation Method	<p><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）。</p> <p><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。</p> <p>[General Training in Analytical Chemistry] Based on the attendance, attitude/activity in the laboratory, and the final report. Submitting report is mandatory.</p> <p>[General Training in Physical Chemistry] Submission of all the reports is required. Evaluation is performed from the submitted reports.</p>				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
第18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
Preparation and Review	<p>実習書を読んで予習しておくこと。</p> <p>Students are required to prepare for each training session using the training manual.</p>				
In Addition					
Notes	<p>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)</p> <p>Make an advance appointment via e-mail or other means.</p>				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	General Training in Organic Chemistry 1
Departments	全学科共通
科目区分	必修
Semester	4 セメスター
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	2Credits
Instructor	NAOHIKO YOSHIKAI, YOSHIHARU IWABUCHI, TAKAYUKI DOI, HIDETOSHI TOKUYAMA, TEIGO ASAI, MASANORI SHIGENO, TARO OZAKI, MASAATSU ADACHI, HIROYUKI YAMAKOSHI, JURI SAKATA, SHOTA NAGASAWA, ATSUSHI TAHARA, OZORA SASAMOTO, YOHEI MORISHITA, MASAYA KUMASHIRO, SHUTO KOSUGE
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA220J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	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.
Goal of Study	Students will develop their skills in the organic chemistry laboratory as well as their ability to interpret the spectra of organic molecules.
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>Lecture: Introduction to organic chemistry experiments and structure analysis of organic compounds</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>
Teaching Methods	Exercises, Practical Training
Evaluation Method	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%).

Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
令和8-9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

Preparation and Review	Students must read the relevant sections in the textbook and understand the contents in advance.				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	General Training in Organic Chemistry 2
Departments	全学科共通
科目区分	必修
Semester	5 セメスター
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	1Credits
Instructor	NAOHIKO YOSHIKAI, YOSHIHARU IWABUCHI, TAKAYUKI DOI, HIDETOSHI TOKUYAMA, TEIGO ASAI, MASANORI SHIGENO, TARO OZAKI, MASAATSU ADACHI, HIROYUKI YAMAKOSHI, JURU SAKATA, SHOTA NAGASAWA, ATSUSHI TAHARA, OZORA SASAMOTO, YOHEI MORISHITA, MASAYA KUMASHIRO, SHUTO KOSUGE
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA320J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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、日本薬局方に記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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>Students will develop basic skills in the organic chemistry laboratory and natural product chemistry, and their abilities necessary to interpret spectra of organic molecules.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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</p> <p>実習：</p> <p>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) ベリ環状反応 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 ホモペラトルム酸を出発原料として、キシロピニンを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</p> <p>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</p> <p>3. 薬用植物に関する実習</p>

	<p>(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。</p> <p>(2) 含有成分 味やにおいのもととなる成分を学ぶ。</p> <p>(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</p> <p>Lecture: Introduction to organic chemistry experiments and structure analysis of organic compounds</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>				
Teaching Methods	Exercises, Practical Training				
Evaluation Method	<p>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。</p> <p>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.</p> <p>For Synthetic Chemistry Laboratory, evaluation will be based on class performance (60%), exam (30%), and laboratory notebook (10%).</p> <p>For Pharmacognosy & Natural Products Chemistry Laboratory, evaluation will be based on class performance (60%) and reports (40%).</p>				
Textbook and References					
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	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
Preparation and Review	<p>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こよう。実習後は、実習内容、習得した技法などを復習すること。</p> <p>Students must read the relevant sections in the textbook and understand the contents in advance.</p>				

In Addition	
Notes	

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	General Training in Life Sciences
Departments	
科目区分	必修
Semester	Semester 5
Day · Period	Intensive course
Credit(s)	3Credits
Instructor	YOSHIRO SAITO,SHOICHIRO KURATA,FANYAN WEI,TAKASHI TOYAMA,TAMAKI YANO,AKIKO OGAWA,KOTA NORITSUGU,NAOYUKI FUSE
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA230
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	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 purify RNA, measure gene expression, and learn methods for bacterial isolation, DNA amplification, restriction enzyme mapping, protein purification, measure enzymatic activities, and its handling.
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> - Understanding the structure and transcriptional mechanism of mRNA. - Learning the method of in vitro transcription. - 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 of organs and tissues - Learning the methods of protein purification and measuring enzymatic activities.
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>[mRNA and Protein Translation]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Principles of mRNA synthesis Understand the roles of each module constituting mRNA and the in vitro synthesis method. 2) Preparation of the template Prepare the DNA that serves as the template for the mRNA to be synthesized. 3) mRNA synthesis Synthesize mRNA from the template DNA. 4) Purification of mRNA Purify the synthesized mRNA using ethanol precipitation and agarose gel electrophoresis. 5) Protein translation Perform protein translation using the purified mRNA. <p>[Microorganisms and Chemotherapeutic Agents]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Handling of microorganisms Practice sterilization, disinfection, aseptic techniques, pipetting procedures, and preparation of culture media. 2) Culture and identification of microorganisms After inoculating bacteria onto media, culture them and observe colony formation on solid media and growth in liquid media. In addition, identify bacteria using PCR methods. 3) Antibacterial spectrum Practice determining the antibacterial spectra of various antibiotics and perform biological assays of antibiotics. 4) Gene transfer and introduction Learn the method for purification of plasmid DNA from Escherichia coli. Also practice artificial gene introduction into E. coli (transformation). <p>[Gene Expression and Enzymatic Reactions]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Principles of gene expression Using E. coli, investigate induction of lacZ gene expression by measuring enzyme activity, thereby understanding the

	<p>principles of gene expression regulation and enzyme activity assays.</p> <p>2) Principles of enzymatic reactions and protein purification Purify β-galactosidase, the product of the lacZ gene, by affinity chromatography, and analyze the purification by SDS-PAGE, enzyme activity measurement, and protein concentration determination.</p> <p>3) Analysis of gene expression using reporter genes Using reporter genes, detect gene expression in <i>Drosophila</i> individuals and tissues, and understand the spatiotemporal regulation of gene expression in whole organisms.</p>				
Teaching Methods	Exercises, Practical Training				
Evaluation Method	Evaluate submitted report (42%) and class performance (58%). Details will be explained in the first lecture session.				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review	Students are required to read relevant sections of the textbook and understand details of training sessions in advance.				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	General Training in Biopharmacy and Pharmacy Practice
Departments	全学科共通
科目区分	必修
Semester	5 セメスター
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	2Credits
Instructor	ATSUSHI MATSUZAWA, YUSUKE HIRATA, KAZUTO SHIMOYA, HIROKI TANAKA, HIDETAKA AKITA, HIROYUKI IGARASHI, NARIKO ARIMURA, TAKUYA SASAKI, JUMPEI OMI
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA250J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>The purpose of this course is to learn and understand the following subjects: the mechanism of pharmaceutical regent, 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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>1. 薬物の薬効評価法 1. Mechanism of drug actions and evaluation of drug efficacy</p> <p>(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)</p> <p>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</p> <p>2. 薬物の毒性と解毒応答 2. Drug toxicity and detoxification responses</p> <p>(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</p> <p>C7-(1)-①-2 D2-(1)-①-4 E1-(4)-1 E3-(3)-①-2 E4-(1)-④-1</p> <p>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</p>

	(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				
Teaching Methods	Exercises, Practical Training				
Evaluation Method	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%).				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review	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.				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Natural Products Chemistry 2				
Departments	創薬科学科および薬学科				
科目区分	選択必修				
Semester	6 セメスター				
Day・Period	Tue.2Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	TEIGO ASAI,TARO OZAKI,YOHEI MORISHITA				
Practical business					
Course Numbering	YPS-PHA321J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>The aim of this course is to help student understand the importance of natural products in drug discovery and pharmaceutical sciences.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>筆記試験(70%)と平常点(30%)</p> <p>Evaluated by examination (70%), with partial consideration of class performance (ca.30%).</p>				
Textbook and References					
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

Preparation and Review	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.				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Bioorganic Chemistry
Departments	創薬科学科および薬学科
科目区分	必修
Semester	6 セメスター
Day・Period	Mon.2Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	TEIGO ASAI,TARO OZAKI,ATSUSHI TAHARA
Practical business	
Course Numbering	YPH-PHA321J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	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）・ビタミン・補酵素について化学的性質から生体機能や生体反応における役割を学び、生命現象の化学的駆動原理について理解する。 This course aims to learn chemical properties and biological functions about carbohydrates, lipids, proteins (amino acids), nucleic acids (nucleoside, nucleotide), vitamins, coenzymes to understand chemical principle of life.
Goal of Study	1. 糖類・脂質・蛋白質（アミノ酸）・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。 2. ビタミン・補酵素の化学構造と生理機能について理解する。特に、酵素反応における役割を理解する。 The aim of this course is to help student understand the chemical structures and physiological activities of carbohydrates, lipids, proteins (amino acids), and nucleic acids (nucleoside, nucleotide). The aim of this course is to help student understand the chemical structures and physiological activities, especially in enzymatic reactions of vitamins and coenzymes.
Contents and Progress Schedule of the Class	1. 糖質・脂質の化学1 The chemistry of carbohydrates and lipids (1) 2. 糖質・脂質の化学2 The chemistry of carbohydrates and lipids (2) 3. 糖質・脂質の化学3 The chemistry of carbohydrates and lipids (3) 4. アミノ酸・ペプチドの化学1 The chemistry of amino acids and peptides (1) 5. アミノ酸・ペプチドの化学2 The chemistry of amino acids and peptides (2) 6. 核酸の化学1 The chemistry of nucleic acids (1) 7. 核酸の化学2 The chemistry of nucleic acids (2) 8. 酵素反応の化学 The chemistry of enzymatic reactions (1) 9. ビタミン・補酵素の化学1 The chemistry of vitamins and Coenzymes (1) 10. ビタミン・補酵素の化学2 The chemistry of vitamins and Coenzymes (2) 11. ビタミン・補酵素の化学3 The chemistry of vitamins and Coenzymes (3) 12. ビタミン・補酵素の化学4 The chemistry of vitamins and Coenzymes (4) 13. ビタミン・補酵素の化学5 The chemistry of vitamins and Coenzymes (5) 14. ビタミン・補酵素の化学6 The chemistry of vitamins and Coenzymes (6) 15. 生体分子の生合成 The biosynthesis of biomolecules
Teaching Methods	Lecture
Evaluation Method	平常点 (30%) 試験 (70%) Evaluated by examination (70%) and class performance (30%).

Textbook and References

書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
ブルース有機化学 下巻	Paula Y. Bruice 著 大船泰史、香月 昶、西郷 和彦、富岡 清 監訳	化学同人			教科書
マクマリー生物有機化学生化学 編	John McMurry, David S. Ballantine, Carl A. Hoeger, Virginia E. Peterson 著 菅原 二三男、倉持 幸司 監訳、上田 実、紙透 伸治、佐原 弘益 訳	丸善出版	2018/01/10	9784621302408	参考書
マクマリー生化学反応機構—ケミカルバイオロジ	John McMurry, Tadhg Begley 著	東京化学同人		987-4-8079-0940-7	参考書

—による理解—	長野 哲雄 監訳				
Preparation and Review	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.				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Advanced organic chemistry 2
Departments	創薬科学科
科目区分	選択必修
Semester	6 セメスター
Day・Period	Mon.1Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	YOSHIHARU IWABUCHI,NAOHIKO YOSHIKAI,HIROYUKI YAMAKOSHI
Practical business	
Course Numbering	YAL-PHA323J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>本講義は先端有機化学 1 に続き、有機合成・創薬化学の研究現場で求められる反応化学と合成戦略の理解をさらに深化させる。遷移金属元素の構造・結合および触媒サイクルに基づく反応原理を体系的に学び、酸化的付加、挿入、還元的脱離などの素反応を通して分子骨格構築の方法を整理する。さらに全合成の実例を通じて、反応原理に基づく戦略的合成の実践的思考力を涵養する。後半は、SGD (Small Group Discussion)によるアクティブラーニング形式とする。</p> <p>This course follows Advanced Organic Chemistry I and further develops students' understanding of reaction chemistry and synthetic strategy required in contemporary organic synthesis and medicinal chemistry. Emphasis is placed on the fundamental principles of transition-metal chemistry, including structure, bonding, catalytic cycles, and key elementary steps such as oxidative addition, migratory insertion, and reductive elimination. Selected examples from total synthesis are discussed to illustrate strategy based on reaction principles. The latter half of the course adopts an active-learning format through Small Group Discussion (SGD).</p>
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遷移金属錯体の構造および電子状態（配位数、電子数、酸化状態など）について説明できるようになる。 ・ 酸化的付加、挿入、β水素脱離、還元的脱離などの代表的な素反応について、具体例を挙げてその反応機構を説明できるようになる。 ・ 未知の遷移金属触媒反応に対して、触媒サイクルを論理的に組み立て、その成立可能性を機能的に考察できるようになる。 ・ 生物活性天然物や医薬品、医薬候補化合物の合成スキームに含まれる化学反応について、反応機構、位置および立体選択性、官能基選択性を説明できるようになる。 ・ 全合成の実例について、論理的な合成設計、合成経路の独創性と特徴、骨格構築のポイント、出発原料の入手性を説明できるようになる。 <ul style="list-style-type: none"> • Students will be able to explain the structure and electronic states of transition-metal complexes, including coordination number, electron count, and oxidation state. • Students will be able to describe the mechanisms of representative elementary steps such as oxidative addition, migratory insertion, β-hydride elimination, and reductive elimination, with appropriate examples. • Students will be able to construct plausible catalytic cycles for unfamiliar transition-metal-catalyzed reactions and evaluate their mechanistic feasibility. • Students will be able to explain the reaction mechanisms, regioselectivity, stereoselectivity, and chemoselectivity of reactions appearing in synthetic schemes of bioactive natural products and pharmaceutical compounds. • Students will be able to analyze examples of total synthesis in terms of logical strategy, originality of route design, key bond-forming steps, and the availability of starting materials.
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクションと遷移金属錯体の構造・結合・性質 1 (吉戒) 有機合成における遷移金属触媒反応の重要性を概観する。遷移金属錯体の構造と電子状態の基礎を学ぶ。 2. 遷移金属錯体の構造・結合・性質 2 (吉戒) 遷移金属錯体の構造と電子状態の基礎を学ぶ。様々な遷移金属の傾向および金属と配位子の相互作用について理解を深める。 3. 遷移金属錯体の素反応 1 (吉戒) クロスカップリング反応をはじめ多くの触媒反応に含まれる素反応として、配位子置換、トランスメタル化、酸化的付加・還元的脱離について学ぶ。 4. 遷移金属錯体の素反応 2 (吉戒) 不飽和化合物の官能基化など多くの触媒反応に含まれる素反応として、挿入・逆挿入(脱離)および金属上の配位子への求核攻撃について学ぶ。 5. 遷移金属錯体を触媒とする有機合成 1 (吉戒) 工業的に重要な触媒反応(水素化、Monsanto法、Wacker法等)を題材に、素反応の組み合わせとしての触媒サイクルの考え方を学ぶ。 6. 遷移金属錯体を触媒とする有機合成 2 (吉戒) パラジウム触媒を用いた炭素-炭素および炭素-ヘテロ原子結合生成反応を題材に、精密有機合成における遷移金属触媒の実践的展開を学ぶ。 7. 遷移金属錯体を触媒とする有機合成 3 (吉戒) 後周期遷移金属触媒反応を題材に、未知反応の触媒サイクルの推定や副反応の予測など、素反応の理解を分析的に用いる手法を学ぶ。 8. まとめと中間試験 (吉戒)

	<p>遷移金属錯体の性質、反応性、および触媒としての利用について総括する。</p> <p>9. 位置および立体選択的変換 (岩淵、山越) 生物活性天然物や医薬品、医薬候補化合物の合成スキームに含まれる変換から、位置および立体選択性の発現する機構について学ぶ。</p> <p>10. 不斉合成 (岩淵、山越) 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。</p> <p>11. 全合成の実例① (岩淵、山越) 医薬品、医薬候補化合物、およびステロイド類、テルペン類、マクロライド類、アルカロイド類などの天然物から選択した代表的な全合成をSGDにより学ぶ。</p> <p>12. 全合成の実例② (岩淵、山越) 医薬品、医薬候補化合物、およびステロイド類、テルペン類、マクロライド類、アルカロイド類などの天然物から選択した代表的な全合成をSGDにより学ぶ。</p> <p>13. 全合成の実例③ (岩淵、山越) 医薬品、医薬候補化合物、およびステロイド類、テルペン類、マクロライド類、アルカロイド類などの天然物から選択した代表的な全合成をSGDにより学ぶ。</p> <p>14. 全合成の実例④ (岩淵、山越) 医薬品、医薬候補化合物、およびステロイド類、テルペン類、マクロライド類、アルカロイド類などの天然物から選択した代表的な全合成をSGDにより学ぶ。</p> <p>15. 全合成の実例⑤ (岩淵、山越) 医薬品、医薬候補化合物、およびステロイド類、テルペン類、マクロライド類、アルカロイド類などの天然物から選択した代表的な全合成をSGDにより学ぶ。</p> <p>1. Introduction and Structure/Bonding of Transition-Metal Complexes I (Yoshikai) Overview of the importance of transition-metal catalysis in organic synthesis. Fundamentals of structure and electronic states of transition-metal complexes.</p> <p>2. Structure/Bonding of Transition-Metal Complexes II (Yoshikai) Further study of structural and electronic features. Trends across transition metals and metal–ligand interactions.</p> <p>3. Elementary Steps of Transition-Metal Complexes I (Yoshikai) Ligand substitution, transmetalation, oxidative addition, and reductive elimination as key elementary steps in catalytic reactions such as cross-coupling.</p> <p>4. Elementary Steps of Transition-Metal Complexes II (Yoshikai) Migratory insertion, β-elimination, and nucleophilic attack on coordinated ligands in functionalization reactions.</p> <p>5. Transition-Metal-Catalyzed Organic Synthesis I (Yoshikai) Catalytic cycles illustrated through industrially important reactions (hydrogenation, Monsanto process, Wacker process).</p> <p>6. Transition-Metal-Catalyzed Organic Synthesis II (Yoshikai) Palladium-catalyzed carbon–carbon and carbon–heteroatom bond-forming reactions in modern synthetic chemistry.</p> <p>7. Transition-Metal-Catalyzed Organic Synthesis III (Yoshikai) Application of elementary-step analysis to propose catalytic cycles and predict side reactions.</p> <p>8. Review and Midterm Examination (Yoshikai) Summary of properties, reactivity, and catalytic applications of transition-metal complexes.</p> <p>9. Regio- and Stereoselective Transformations (Iwabuchi, Yamakoshi) Mechanistic understanding of regio- and stereoselectivity in synthetic schemes of bioactive natural products and pharmaceuticals.</p> <p>10. Asymmetric Synthesis (Iwabuchi, Yamakoshi) Methods for preparing optically active compounds, including resolution, asymmetric catalysis, chiral pool strategy, and biocatalysis.</p> <p>11. Case Studies in Total Synthesis I (Iwabuchi, Yamakoshi) Selected examples of total synthesis of pharmaceuticals and natural products (e.g., steroids, terpenes, macrolides, alkaloids), conducted in an SGD-based active learning format.</p> <p>12. Case Studies in Total Synthesis II (Iwabuchi, Yamakoshi) Selected examples of total synthesis of pharmaceuticals and natural products (e.g., steroids, terpenes, macrolides, alkaloids), conducted in an SGD-based active learning format.</p> <p>13. Case Studies in Total Synthesis III (Iwabuchi, Yamakoshi) Selected examples of total synthesis of pharmaceuticals and natural products (e.g., steroids, terpenes, macrolides, alkaloids), conducted in an SGD-based active learning format.</p> <p>14. Case Studies in Total Synthesis IV (Iwabuchi, Yamakoshi) Selected examples of total synthesis of pharmaceuticals and natural products (e.g., steroids, terpenes, macrolides, alkaloids), conducted in an SGD-based active learning format.</p> <p>15. Case Studies in Total Synthesis V (Iwabuchi, Yamakoshi) Selected examples of total synthesis of pharmaceuticals and natural products (e.g., steroids, terpenes, macrolides, alkaloids), conducted in an SGD-based active learning format.</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	前半8回分：レポート課題 (20%)、筆記試験 (80%) 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: Assignments (20%) and midterm examination (80%) Term 9–15: Class performance including presentation and discussion (40%) and the final examination (60%)				
Textbook and References					
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)、 (下) 第5版	J. G. Smith 著、山本尚・ 大冨幸一郎 監訳	化学同人	2017	ISBN (上) : 978- 4759819380 ISBN (下) : 978- 4759819397	参考書
ウォーレン有機合成: 逆 合成からのアプローチ	Stuart Warren (著), Paul Wyatt (著), 柴崎 正勝 (監訳), 橋本 俊一 (監訳)	東京化学同人	2014	ISBN: 978-4807908189	参考書
ウォーレン有機化学 (下) 第2版 (28章・ 40章)	J. Clayden, N Greeves, S. Warren著、野依良 治・奥山格・柴崎正勝・ 檜山為次郎監訳	東京化学同人	2015	ISBN: 978-4807908721	参考書
Preparation and Review	<p>講義の前に、これまで学習した基本的な官能基変換、および先端有機化学1で学修した逆合成について復習しておくことが望ましい。代表的な全合成のSGDでは、発表資料を準備すること。</p> <p>Before class, it is important for students to review the fundamental knowledge of organic transformations learnt in Organic Chemistry 1-4 and retrosynthetic analysis covered in Advanced Organic Chemistry 1. After the lecture, students are required to review reaction mechanisms and the rationale of stereoselectivities involved in each total synthesis.</p>				
In Addition	<p>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。 吉戒 E-MAIL: naohiko.yoshikai.c5@tohoku.ac.jp 岩淵 E-MAIL: y-iwabuchi@tohoku.ac.jp 山越 E-MAIL: hiroyuki.yamakoshi.e1@tohoku.ac.jp</p> <p>Office hours : Make an appointment in advance via email. naohiko.yoshikai.c5@tohoku.ac.jp (Yoshikai) y-iwabuchi@tohoku.ac.jp (Iwabuchi) hiroyuki.yamakoshi.e1@tohoku.ac.jp (Yamakoshi)</p>				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Digital Pharmacology				
Departments	全学科共通				
科目区分	選択必修				
Semester	6セメスター				
Day・Period	Tue.4Period				
Credit(s)	1Credits				
Instructor	TAKUYA SASAKI				
Practical business					
Course Numbering					
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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、さらに薬理的な実験に基づいたデータ解析や整理が必要である。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前提に、薬理学における統計解析やグラフ作成など実験研究において必要な知識と技能を身につけることを目的とする。</p> <p>Pharmacology is the study of the interactions between drugs and living organisms. Understanding drug actions requires knowledge of biological mechanisms and the pathogenesis of diseases, as well as data analysis and organization based on pharmacological experiments. This course aims to equip students with essential knowledge and skills for experimental research, including statistical analysis and graph preparation in pharmacology, building upon the fundamental principles of drug action.</p>				
Goal of Study	<p>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、適切なデータ解釈や最新の解析法について理解し、説明することができる。</p> <p>The purpose of this course is to enable students to understand the fundamental knowledge and principles underlying drug therapy, and to comprehend and explain appropriate data interpretation and modern analytical methods.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 1. 薬理学総論Ⅰ Introduction (1) 2. 薬理学総論Ⅱ Introduction (2) 3. データ解析の基礎(1) Basic data analysis(1) 4. データ解析の基礎(2) Basic data analysis(2) 5. データ解析の基礎(3) Basic data analysis(3) 6. 機械学習 Machine learning 7. データのプレゼンテーション Data presentation 8. 期末試験 Final Exam 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>期末試験(50%)、および平常点 (50%) で評価する。</p> <p>Students are evaluated based on examination (50%), and class performance (50%).</p>				
Textbook and References					
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・ギルマン薬理学	藤原元始	廣川書店			参考書
Preparation and Review	<p>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。</p>				

	Students can previously download the slide files and prepare the contents with the above textbook.
In Addition	
Notes	

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Introduction to Clinical Medicine
Departments	創薬科学科
科目区分	選択必修
Semester	6 セメスター
Day・Period	Tue.3Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	NOBUYUKI TAKAHASHI
Practical business	○
Course Numbering	YPS-PHA301J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>1.内科学概論 General Internal Medicine 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</p> <p>2.血液学概論 General Hematology E2-(2)-②-9, E2-(3)-②-1~5, E2-(8)-③-1~4</p> <p>3.外科学概論 General Surgery E1-(3)-1</p> <p>4.老年病学概論 General Geriatrics E2-(4)-①-1~4, E2-(7)-③-1</p> <p>5.臨床精神薬学論 Clinical Psychopharmacology E1-(4)-3, F-(2)-③-18, F-(2)-⑤-3, 12,F-6(1)4</p> <p>6.腎臓と高血圧 Kidney and Hypertension E2-(3)-①-4, E2-(3)-③-1~5</p> <p>7.代謝病学概論：メタボリックシンドロームと糖尿病 Principles of metabolic disorders: visceral fat obesity and diabetes mellitus E2-(5)-①-1~3</p> <p>8.呼吸器病学概論 Respiratory Disease E2-(4)-①-1~4</p> <p>9.リウマチ・膠原病学概論 Rheumatism and Collagen Diseases E2-(2)-①-1~3, E2-(2)-②-2,8,9, E2-(2)-③-1, E2-(2)-④-1</p> <p>10.生殖医学概論 General Reproductive Medicine E2-(3)-③-6~8</p>

	<p>11.感染症総論 Infectious Diseases C8-(4)-②-7, D1-(2)-②-1~4, E2-(7)-④-3,5</p> <p>12.眼科学概論・各論 General Ophthalmology E2-(6)-①-1~4,E2-(8)-②-1</p> <p>13.耳鼻咽喉科学概論・各論 Otorhinolaryngology, from the General to the Particular E2-(6)-②-1~2</p> <p>14.緩和医療学概論・各論 Palliative Medicine, from the General to the Particular E2-(1)-③-1~2, E2-(7)-⑨-1,2</p> <p>15.消化器病学概論 Gastroenterology, from the General to the Particular E2-(4)-②-1~9</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	レポートで評価する。				
Textbook and References					
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
Preparation and Review					
In Addition	本講義は、薬学科3年「疾病学総論」との合同講義である。				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Drug Design and Development
Departments	創薬科学科（3年生）
科目区分	選択必修
Semester	6セメスター
Day・Period	Mon.3Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	YOSHIHARU IWABUCHI, YOSHIHISA TOMIOKA
Practical business	○
Course Numbering	YPS-PHA302J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>池田 浩治（病）、中川 敦寛（病）、吉成 浩一（非）、岸野 有紀（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 憲昭（非）、武田 全弘（非）</p> <p>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。 Students will be able to outline the process of drug development in pharmaceutical companies. Students will understand the globalization of drug discovery and development research in the pharmaceutical industry, as well as the role of translational research.</p> <p>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。 Students will understand the role of pharmacokinetics and safety studies, including how these studies are conducted and their significance in drug development within pharmaceutical companies.</p> <p>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。 Students will understand the role of medicinal chemists in small-molecule drug discovery through real case studies, including their comprehensive involvement in ensuring safety and pharmacokinetic properties, as well as in addressing relevant physicochemical properties and manufacturing processes.</p> <p>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。 Students will learn about the process development workflow in pharmaceutical development, from drug approval and market launch onward.</p>

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！」とよろ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、自分がイ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.				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	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%).				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review	<p>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.</p> <p>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.</p>				
In Addition					
Notes	<p>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: y-iwabuchi@tohoku.ac.jp（岩淵）、ytomioka@tohoku.ac.jp（富岡）</p>				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Diagnostic Imaging Pharmacology
Departments	創薬科学科
科目区分	選択必修 Elective
Semester	6
Day・Period	Mon.4Period
Credit(s)	1Credits
Instructor	SHOZO FURUMOTO
Practical business	○
Course Numbering	YAL-PHA-303J
Language Used in Course	日本語 Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>本講義では、放射性核種を用いた標識化合物（放射性医薬品）の一般的な合成・標識法と、SPECT・PET装置による画像化の原理を基礎から学ぶ。続いて、腫瘍イメージングを中心に、ブドウ糖・アミノ酸代謝に基づく既存の診断薬から、腫瘍特異的受容体・酵素を標的とする新規トレーサー、放射線治療効果の評価に用いられる薬剤まで、集積機序と診断有効性を体系的に理解する。さらに、循環器疾患および脳神経疾患（パーキンソン病、アルツハイマー病等）に対する分子イメージングについて、標的（酵素・受容体・トランスポーター）と画像所見の対応を学ぶ。加えて、PET薬剤の製造・品質管理（QC）と臨床使用に必要な安全性評価を扱い、マイクロドーズ試験や早期探索臨床試験におけるPETの役割を通じて、創薬における意思決定に資する情報（標的占有率、体内分布、PK/PD等）の読み解き方を修得する。最後に、がん治療に応用されるRI治療（治療用放射性医薬品）の製造・利用と画像診断との連携を概説し、診断から治療までをつなぐ核医学の最新動向を俯瞰する。</p> <p>This course introduces the fundamentals and applications of radiopharmaceuticals and molecular imaging. Students will learn general radionuclide labeling methods and the principles of SPECT and PET image formation. Then, they will explore major clinical radiotracers for oncology, cardiovascular disease, and neurological disorders. The course emphasizes their targeting mechanisms and diagnostic value. The course also covers clinical PET practice, including production, quality control, safety assessment, and how PET supports drug development in microdose and early exploratory studies. Finally, the course outlines radionuclide therapy for cancer and its integration with diagnostic imaging.</p>
Goal of Study	<p>本講義の学習到達目標は、放射性核種の標識合成とPET/SPECT画像化の原理、ならびにPET薬剤開発の基本プロセス（分子設計・標識化学・生物学的評価）を理解し、説明できるようになることである。さらに、腫瘍・循環器・脳神経疾患に用いられる主要トレーサーについて、標的分子と集積機序、診断的有用性を整理し、最新薬剤や治療効果評価への応用も含めて比較・考察できる力を養う。加えて、臨床PET薬剤の製造・品質管理と安全性評価の要点を把握し、マイクロドーズ試験等の創薬場でPETが提供する情報（体内分布、標的結合・占有、PK/PD等）を目的に応じて解釈できる基礎力を身につける。</p> <p>This course aims to help students understand and explain the fundamentals of radionuclide labeling and the principles of PET/SPECT imaging. Students will also learn the basic workflow of PET tracer development, including molecular design, radiolabeling chemistry, and biological evaluation. Students will also learn to organize and explain major tracers used in oncology, cardiovascular imaging, and neurological imaging in terms of their molecular targets, accumulation mechanisms, and diagnostic value. Students will also learn to critically compare established and emerging agents, including those used to assess treatment response. Additionally, students will learn the essentials of clinical PET radiopharmaceutical production, quality control, and safety assessment. They will also gain foundational skills to interpret PET-derived information relevant to drug development, such as biodistribution, target binding/occupancy, and PK/PD, according to study objectives.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>担当教員 Instructors：古本 祥三 Furumoto, Shozo (薬・先端量子)、張 明榮 Ming-Rong, Zhang (非)、永津 弘太郎 Nagatsu, Kotaro (非)</p> <p>第1回 『概論・基礎』 担当:古本 放射性核種の一般的標識合成法とイメージング装置（SPECTとPET装置）による画像化の原理やPET薬剤の開発(分子設計、標識化学、生物学的評価など)について学ぶ。</p> <p>第2回 『腫瘍のイメージング (I)』 担当:古本 現在までに知られているブドウ糖、アミノ酸代謝に基づく腫瘍イメージング剤について学び、その集積原理と診断薬としての有効性について考える。</p> <p>第3回 『腫瘍のイメージング (II)』 担当:古本 腫瘍特異的なレセプターや酵素などを標的とする診断薬や放射線療法の有効性評価などに使用する診断薬など、最新の腫瘍イメージング剤について学ぶ。</p> <p>第4回 『循環器疾患のイメージング』 担当:古本 循環器疾患の画像診断に用いられる放射性薬剤の種類と画像化機序に関して学ぶ。</p>

第5回 『脳神経疾患のイメージング』 担当: 張
 脳内の神経伝達関連酵素、受容体、トランスポーター等を標的とするイメージング剤の基礎、そしてパーキンソン病、アルツハイマー病等脳神経疾患診断への応用について学ぶ。

第6回 『PET薬剤の臨床利用』 担当: 張
 PET薬剤の製造・品質管理と臨床利用にあたって必要な安全性評価について学ぶ。

第7回 『創薬におけるPETの活用』 担当: 張
 マイクロドーズ臨床試験や早期探索臨床試験において、PETはどのように利用されるか、またPETは医薬品開発にどのような情報を与えられるかについて学ぶ。

第8回 『RIによる治療』 担当: 永津
 がん治療に応用されるラジオアイソトープ(RI)の製造法と利用法、画像診断との関係性について学ぶ。

Session 1: "Overview and Fundamentals" (Instructor: Furumoto)
 Learn general methods for radionuclide labeling and the principles of image formation using SPECT and PET systems, as well as the fundamentals of PET tracer development (molecular design, radiolabeling chemistry, and biological evaluation).

Session 2: "Tumor Imaging (I)" (Instructor: Furumoto)
 Study tumor imaging agents based on glucose and amino acid metabolism, and consider their accumulation mechanisms and diagnostic effectiveness.

Session 3: "Tumor Imaging (II)" (Instructor: Furumoto)
 Study recent advances in tumor imaging agents, including tracers targeting tumor-specific receptors and enzymes, as well as agents used to evaluate the effectiveness of radiotherapy.

Session 4: "Imaging of Cardiovascular Diseases" (Instructor: Furumoto)
 Learn the major radiopharmaceuticals used for imaging cardiovascular diseases and their mechanisms of visualization.

Session 5: "Imaging of Neurological Disorders" (Instructor: Zhang)
 Learn the fundamentals of imaging agents targeting neurotransmission-related enzymes, receptors, and transporters in the brain, and their applications to the diagnosis of neurological disorders such as Parkinson's disease and Alzheimer's disease.

Session 6: "Clinical Use of PET Radiopharmaceuticals" (Instructor: Zhang)
 Learn PET radiopharmaceutical production and quality control, as well as safety assessments required for clinical application.

Session 7: "Applications of PET in Drug Discovery" (Instructor: Zhang)
 Learn how PET is utilized in microdose clinical studies and early exploratory clinical trials, and what types of information PET can provide to support pharmaceutical development.

Session 8: "Radionuclide Therapy" (Instructor: Nagatsu)
 Learn how radioisotopes (RIs) used in cancer therapy are produced and applied, and how radionuclide therapy relates to diagnostic imaging.

Teaching Methods	Lecture No specific textbook is designated. Course materials will be distributed for each class session.
Evaluation Method	成績はレポート(100%)で評価する。 Grades will be assessed based solely on the report (100%).

Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別

Preparation and Review	講義時に配布する資料による復習。 Review using the materials distributed during the lecture.
------------------------	--

In Addition	
Notes	

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Pharmaceutic Laws 1
Departments	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）
Semester	6 セメスター
Day・Period	Tue.4Period
Credit(s)	1Credits
Instructor	TOMOHIRO KONNO
Practical business	○
Course Numbering	YPS-PHA381J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	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.
Goal of Study	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.
Contents and Progress Schedule of the Class	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

	<p>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</p> <p>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</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	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%).				
Textbook and References					
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
Preparation and Review					
In Addition	・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。				
Notes	<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				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Advanced Training in Pharmaceutical Sciences				
Departments	創薬科学科				
科目区分	必修				
Semester	6 セメスター				
Day・Period	Intensive course				
Credit(s)	6Credits				
Instructor	薬学部教員				
Practical business					
Course Numbering	YPS-PHA300J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>The purpose of this course is to understand research themes and do experiments thinking the purpose to achieve themes logically.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Teaching Methods	Lectures, seminars, and practical training				
Evaluation Method	<p>実習やセミナーの取り組みに基づき、平常点（100%）よりAA～Dで評価する。</p> <p>Evaluated by the supervisor of the laboratory.</p>				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review					
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Research Training				
Departments	4th Pharmaceutical Sciences				
科目区分	必修				
Semester	7・8 Semester				
Day・Period	Intensive course				
Credit(s)	20Credits				
Instructor	薬学部教員				
Practical business					
Course Numbering	YPS-PHA400J				
Language Used in Course	Japanese				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 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. 				
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Teaching Methods	Lectures, seminars, and practical training				
Evaluation Method	<p>配属された分野の教員が行い、AA～Dにて評価する。</p> <p>Evaluated by the supervisor of the laboratory.</p>				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別

Preparation and Review					
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Pharmaceutical Statistics				
Departments	薬学科				
科目区分	必修				
Semester	6セメスター				
Day・Period	Thu.3Period				
Credit(s)	1Credits				
Instructor	NOBUYUKI TAKAHASHI				
Practical business	○				
Course Numbering	YPH-PHA351J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>・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。</p> <p>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.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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</p> <p>2. 統計学の医療保健学・感染症疫学への応用 Statistics Application to Healthcare D1-(1)-①-1, D1-(1)-②-1~3, D1-(1)-③-1~4, E3-(1)-⑤-1~7</p> <p>3. 研究デザインと統計学 Basic Statistics E3-(1)-⑤-1~7</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>6. EBMの統計学 Statistics of EBM E3-(1)-④-1~4</p> <p>7. メタ・アナリシス入門 Introduction to Meta-analysis E3-(1)-④-1~4</p> <p>8. 医薬統計学のまとめ Summary of Pharmacostatistics E3-(1)-③-1~5, E3-(1)-⑦-1~3</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	レポートで評価する。				
Textbook and References					
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
Preparation and Review					
In Addition	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				
Notes	保健・医療におけるシステムティックレビューとメタアナリシス 編：マティアス・エッガー、ジュリアン・P・T・ヒギンズ、ジョージ・デイヴィー・スミス 監訳：本田貴紀、天笠志保、川上諒子、陳三妹、門間陽樹 出版：大修館書店				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Infectious Diseases
Departments	薬学科
科目区分	選択必修
Semester	6 セメスター
Day・Period	Thu.4Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	YOSHIHISA TOMIOKA,YASUTOSHI AKIYAMA
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA332J
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	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.
Goal of Study	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.
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>1. 感染症の予防・対策(I) Prevention / Protection (1) 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</p> <p>2. 感染症の予防・対策(II) Prevention / Protection (2) 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</p> <p>3. 感染症の予防・対策(III) Prevention / Protection (3) 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</p> <p>4. 感染症と闘う(I) Therapy (1) 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</p> <p>5. 微生物感染症(I) microorganisms (1) 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</p> <p>6. 微生物感染症(II) microorganisms (2) 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</p>

<p>7. 微生物感染症(III) microorganisms (3) 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</p> <p>8. 微生物感染症(IV) microorganisms (4) 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</p> <p>9. 微生物感染症(V) microorganisms (5) 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</p> <p>10. 感染症研究の最先端(I) Research (1) 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</p> <p>11. 感染症研究の最先端(II) Research (2) 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</p> <p>12. 感染症研究の最先端(III) Research (3) 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</p> <p>13. 感染症研究の最先端(IV) Research (4) 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</p> <p>14. 感染症と闘う(II) Therapy (2) 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</p> <p>15. 感染症と闘う(III) Therapy (3) 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</p>	
Teaching Methods	Lectures, exercises, SGD, PBL (5, 6, 7, 8, 9, 15)
Evaluation Method	課題レポート（100%）をもとに評価する。 Evaluate based on submitted reports (100%).

Textbook and References					
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		南江堂			参考書
Preparation and Review	<p>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。 ルーブリック（5～9回の学生発表準備用）を予め提示する。</p> <p>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. Present the rubric in advance (for students preparing presentations for sessions 5-9).</p>				
In Addition	PBL・SGD: 第5回、第6回、第7回、第8回、第9回、第15回				
Notes	他の科目との繋がり：機能形態学、生化学系、衛生化学系の科目のあらかじめ復習することを心掛けてください。本科目は、主に病態・薬物治療系科目と薬学臨床科目の基礎となります。				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Pathology
Departments	3rd the Department of Pharmacy
科目区分	Intensive course
Semester	6
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	2Credits
Instructor	TAKASHI SUZUKI,YASUHIRO MIKI,その他教員
Practical business	2 credits
Course Numbering	YPH-PHA375
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	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.
Goal of Study	Students are expected to acquire the minimum knowledge of pathological aspects of human disorders.
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>【1】 Suzuki Takashi G (1) 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.</p> <p>【2】 Suzuki Takashi G (2) Pathology of cancer: 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.</p> <p>【3】 Miki Yasuhiro G (3) 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.</p> <p>【4】 Miki Yasuhiro G (4) 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.</p> <p>【5】 Miki Yasuhiro G (5) 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.</p> <p>【6】 【7】 Suzuki Takashi S (1) (2) The female reproductive organs and mammary glands are hormonally responsive tissues and are affected by a wide range of diseases with diverse histological features. In this lecture, common and representative diseases of these organs will be introduced, focusing on their clinical features, histological findings, and basic treatment principles.</p> <p>【8】 Takaki Takashi S (3) 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</p> <p>【9】 Takagi Kiyoshi S (4) 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.).</p> <p>【10】 Suzuki Takashi</p>

<p>S (5) 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.</p> <p>【11】 Nakamura Yasuhiro S (6) 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.</p> <p>【12】 Takeyama Junji S (7) 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.</p> <p>【13】 Sasaki Masaru S (8) 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.</p> <p>【14】 Miki Yasuhiro S (9) 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.</p> <p>【15】 Miki Yasuhiro S (1 0) 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.</p>					
Teaching Methods		Lecture method			
Evaluation Method		Students are evaluated on the results of the final examination (90%) as well as performance of individual class attendance (10%).			
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Textbook: Simple Pathology Revised 8 Edition	Sasano Hironobu, Okada Yasunori, YasuiWataru	NANKODO	2020	978-4-524-24934-3	
Preparation and Review	None				
In Addition					
Notes	<p>Make an appointment in advance via email or other means. Mizuki Kato, Administrative assistant Department of Pathology Tohoku University School of Medicine 2-1 Seiry-machi Aoba-ku Sendai Miyagi Japan 980-8575 Tel: +81-22-717-8050 Email: mizuki.kato.c3@tohoku.ac.jp</p>				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Genetics and Molecular Biology				
Departments	薬学科				
科目区分	必修				
Semester	6 セメスター				
Day・Period	Thu.3Period				
Credit(s)	1Credits				
Instructor	FANYAN WEI				
Practical business					
Course Numbering	YPH-PHA333J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 <p>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 caused by abnormality at the RNA level.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>レポート (80%) と出席 (20%) をもとに評価する。</p> <p>Valuation is performed based on attendance (about 20%) and the final report (about 80%).</p>				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review	<p>(予習) 教科書の次回講義部分を読む</p> <p>(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。</p>				

	Preparation: Reading the textbook for the next lecture Review: Answer of the small test and commentary by the lecture
In Addition	
Notes	

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Health Chemistry 2				
Departments	Pharmacy				
科目区分	Required				
Semester	7 Semestar				
Day・Period	Wed.2Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	ATSUSHI MATSUZAWA,YUSUKE HIRATA				
Practical business					
Course Numbering	YPH-PHA341J				
Language Used in Course	Japanese				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	Health Chemistry is the research field to find the method by which protect human from various types of stress including environmental stress, emerging infectious diseases, 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 infection by microorganisms and their prophylaxis, immunity and food allergy, epidemiology and prophylaxis of life style-related diseases such as cancer, cardiovascular disease, and diabetes.				
Goal of Study	1. Understanding of infection by microorganisms and their prophylaxis, immunity and food allergy. 2. Understanding of epidemiology and prophylaxis of life style-related diseases. 3. Understanding of relationship between various type of stress and diseases.				
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>1. Mechanisms of infection Students understand mechanisms of infection, types of infectious diseases, infection routes, and their factors. D1-(1)-①-1, D1-(2)-②-1</p> <p>2. Prophylaxis of infectious diseases (1) Students understand recent trends of infectious diseases, and learn methods for prophylaxis of infectious diseases. D1-(2)-②-1,2,3</p> <p>3. Prophylaxis of infectious diseases (2) Students understand related laws for prophylaxis of infectious diseases, especially infectious diseases control law, their classification, and their transition. D1-(2)-②-1,2,3</p> <p>4. Prophylaxis of infectious diseases (3) Students understand the prophylactic vaccination against infectious diseases and their recent problems. D1-(2)-②-4</p> <p>5. Toxicity of pathogens (1) Students learn types and classification of pathogens, understand specific toxicity of each pathogen. C8-(4)-②-1,2,3,4,5,6,7,8,9 D1-(3)-③-1,2</p> <p>6. Toxicity of pathogens (2) Students learn types and factors of food poisoning caused by pathogens. D1-(3)-③-1,2</p> <p>7. Food contamination Students learn food contamination by chemicals, pathogens, and natural toxin, and understand the effect on human health. D1-(3)-③-1,2,3</p> <p>8. Immune system Understanding of basic immune system. D1-(3)-③-1,2,3, C8-(2)-①-5</p> <p>9. Immunity and food allergy Students learn the mechanisms of allergy by immunity, and especially understand the factors of food allergy. D1-(3)-③-1,2,3, C8-(2)-①-2</p> <p>10. Maternal and child health Understanding of infection of infant from mother and neonatal mass screening. D1-(2)-④-1,2</p> <p>11. Mechanisms of life style-related diseases Students learn types and characteristics of life style-related diseases such as cancer, cardiovascular disease, and diabetes, and understand their factors, their mechanisms, and past and recent trends of these diseases. D1-(2)-③-1,2,3</p> <p>12. Epidemiology and prophylaxis of life style-related diseases (1) Understanding of epidemiology and prophylaxis of cancer. D1-(2)-③-1,2,3</p> <p>13. Epidemiology and prophylaxis of life style-related diseases (2) Understanding of epidemiology and prophylaxis of cardiovascular disease. D1-(2)-③-1,2,3</p> <p>14. Epidemiology and prophylaxis of life style-related diseases (3) Understanding of epidemiology and prophylaxis of diabetes. D1-(2)-③-1,2,3</p> <p>15. Epidemiology and prophylaxis of life style-related diseases (4) Students deepen their understanding of the relationship of various diseases with life style such as dietary life and smoking. D1-(2)-③-3</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	Students are evaluated on the report (75%) and the class performance (25%).				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Eisei Yakugaku – Kenkou to Kankyou– 7th Edition	Seiichiro Himeno	Maruzen	2025	9784621310519	Textbook

Preparation and Review	Students are required to prepare and review for class according to the goal and contents of each class.				
In Addition	· The most of lecture contents are included in pharmacist national examination guidelines.				
Notes	This course is related to Health Chemistry 1.				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Clinical Pharmacy Practice
Departments	薬学科
科目区分	必修
Semester	7セメスター
Day・Period	Wed.3Period,Wed.4Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	YOSHIHISA TOMIOKA
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA361J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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実例を挙げながら学習する。</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 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.
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>1. Dispensing practice To understand the laws and regulations governing the use of pharmaceuticals. Based on this foundation, students will comprehend the evolution of the concept and scope of "dispensing" (in its narrow sense) in response to changes in the healthcare environment. Furthermore, students will gain an understanding of essential considerations regarding medical safety and the healthcare system. 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</p> <p>2. Pharmaceutical product management To understand the importance of supply chain management for pharmaceuticals, including narcotics, psychotropics, and</p>

blood products. Furthermore, students will comprehend the professional significance of pharmacists managing these medications to ensure safety and therapeutic efficacy.

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. Drug information service

To recognize that essential information is indispensable for the proper use of pharmaceuticals and the optimization of drug therapy. Students will understand the scope of Drug Information (DI) services, which involve the extensive management of such information. Furthermore, students will gain an understanding of the specific processes involved—collection, organization, evaluation, storage, processing, and dissemination of drug information—as well as the knowledge and technical competencies required to perform these tasks effectively.

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. Expansion of pharmaceutical services and the concept of dispensing practice

To deepen understanding by discussing the necessity of expanding pharmaceutical services in response to changing expectations from the public and healthcare teams. Furthermore, students will explore and redefine the concept of "dispensing" as it evolves alongside the future expansion of the pharmacist's role.

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. Infection control

To recognize that healthcare-associated infections (HAIs) are a critical issue for hospitals, as infection control directly impacts the survival of patients with severe underlying conditions. Students will understand the practical implementation of infection prevention measures and the principles of antimicrobial stewardship to ensure the rational use of antibiotics.

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. Emergency and drug abuse

To understand the critical role of pharmacists in emergency care for drug poisoning, which includes providing information on pharmaceuticals and substances of abuse, conducting drug analysis, monitoring blood concentrations, and administering antidotes. Furthermore, students will recognize the importance of pharmacists in drug abuse prevention through educational outreach to students in school settings.

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. Team medical services and pharmacist

To understand the development of specialized and certified pharmacist systems aimed at enhancing professional expertise in response to the advancement of medical fields. Students will comprehend the pharmacist's role as a member of multidisciplinary teams—such as ICT (Infection Control Team), NST (Nutrition Support Team), and oncology teams—alongside the overview of drug management and counseling services. Furthermore, students will gain an understanding of the "Ward-based Pharmaceutical Service Premium" and the scope of its associated activities.

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. Risk management

To recognize the prevalence of medical accidents and the even greater frequency of "incidents" (adverse events that do not reach the level of an accident) within hospital settings, noting the significant proportion of these involving medication. Students will understand how pharmacists and pharmacy departments intervene to improve these situations and mitigate risks. Furthermore, students will gain an understanding of the specific roles and responsibilities of the "Responsible Person for Pharmaceutical Safety Management" designated within the hospital.

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. TDM

To recognize that Therapeutic Drug Monitoring (TDM) is an essential tool for enhancing the efficacy and safety of drug therapy. Students will understand the factors influencing pharmacokinetics, the methods for collecting patient data, and the importance of evaluating clinical backgrounds. Furthermore, students will gain an understanding of pharmacokinetic analysis, drug-drug interactions, and the design of individualized dosage regimens.

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. Clinical ethics and pharmacy

To understand the specific involvement of pharmacists in clinical trials, particularly in roles such as Clinical Research Coordinators (CRCs). Students will examine the challenges surrounding the resolution of "drug lag" and the management of global clinical trials. Furthermore, students will gain an understanding of how pharmacists contribute to the efficiency and quality of clinical research in an increasingly international environment.

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

11. The role of pharmacists in the comprehensive regional care system

To learn about the practical activities of pharmacists within the Community-based Integrated Care System. Through group discussions and case studies—such as dementia support and Advance Care Planning (ACP)—students will deepen their understanding of medical ethics required to support patients in living their lives according to their own values in a familiar community until the very end.

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. Pharmacy administration

To understand the pharmacist's role within the prospective payment system (bundled payment system), particularly in

	<p>response to the institutional demand for drug cost containment. Students will comprehend essential strategies such as the management of clinical pathways, the implementation of generic drug policies, and the development of pharmaceutical formularies to optimize both economic efficiency and quality of care. 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</p> <p>1 3. Community Pharmacy Practice To understand the changing environment surrounding pharmaceuticals and the evolving role of pharmacists from the perspective of community pharmacies. In particular, students will comprehend the "deepening" and "differentiation" of pharmacy functions as mandated by the amendments to the PMD Act (Pharmaceuticals and Medical Devices Act). Furthermore, students will gain an understanding of the ideal forms of collaboration between medical institutions, including specific examples such as seamless cooperation between hospital and community pharmacists. 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</p> <p>1 4. Evaluation and development To understand that while pharmaceuticals are approved based on efficacy and safety confirmed in clinical trials, information on proper use is often insufficient immediately after market launch. Students will explore the reasons for this insufficiency (limitations of clinical trials) and learn how to evaluate and select drugs under such conditions. Furthermore, students will gain an understanding of the methodologies for accumulating post-marketing data to ensure patient safety. 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</p> <p>1 5. Clinical ethics and pharmacy To provide an overview of the essential ethical perspectives required for the practice of healthcare and to understand the key considerations within the scope of pharmacy practice. Students will explore fundamental ethical principles and learn how to apply them to ensure patient-centered care and professional integrity. 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</p>				
Teaching Methods	Lectures, seminars, SGD, PBL, role-playing, e-learning				
Evaluation Method	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)				
Textbook and References					
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
Preparation and Review	<p>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。</p> <p>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.</p>				
In Addition	<p>科目の繋がり：本科目は、医療薬学基礎実習、医療薬学病院実習、医療薬学薬局実習など薬剤師職能を学ぶ科目の基礎力修得に役立ちます。本科目の受講前には、特に薬理学系科目、薬剤学系科目を復習しておくこと。</p>				
Notes	<p>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11回（SGD・PBL・ロールプレイ）</p>				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Pharmacotherapeutics 1
Departments	薬学科
科目区分	必修
Semester	7セメスター
Day・Period	Tue.1Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	YOSHIHISA TOMIOKA,YOTARO MATSUMOTO
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA372J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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選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。</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>1. Fundamentals of Pharmacotherapy and Clinical Reasoning Significance and Role of Pharmacotherapy: Understand the positioning of pharmacological and non-pharmacological treatments and explain the roles and responsibilities of pharmacists in clinical practice. Appropriate Selection of Medications: Select and explain the most suitable therapeutic agents based on patient background, considering pharmacodynamics, pharmacokinetics, and drug interactions. Development of Clinical Treatment Plans: Develop drug therapy plans for representative cases using the SOAP (Subjective, Objective, Assessment, Plan) method, and refine and present these plans through group learning and discussion. Ensuring Patient Safety: Explain precautions and management strategies for adverse effects, including those of anti-cancer drugs, and discuss issues related to drug-induced sufferings (yakugai) and substance abuse.</p> <p>2. Disease-Specific Objectives Acquire fundamental knowledge concerning the pathophysiology, selection of therapeutic agents, and appropriate use of medications for diseases in the following areas: blood and hematopoietic organs, oncology, neurological and muscular disorders, psychiatric disorders, sensory organs (otolaryngology and ophthalmology), and infectious diseases.</p> <p>3. Final Goal (Summary) Logically explain the clinical appropriateness of drug therapy for individual cases from the dual perspectives of improving Patient Quality of Life (QOL) and ensuring the proper use of pharmaceuticals.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>1. 薬物療法学総論 Generals of Pharmacotherapy 治療とは何か、薬物治療と非薬物治療の位置づけ、薬剤師の役割を説明できる。代表的な疾患における薬物治療の役割について討議する。適切な治療薬の選択について、薬効薬理、薬物動態、薬物相互作用に基づいて説明できる。代表的な薬害、薬物乱用について討議する。 A-(1)-①-1; A-(1)-②-1,3,4,7,8; A-(1)-③-7; E-E1-(3); E-E1-(4)-1, 2; E-E1-(4)-4; E-E3-(3)-①-④</p> <p>2. 血液・造血器の疾患 (I) Blood / hematopoietic disorders (I) 血液・造血器における代表的な疾患を挙げる事ができる。貧血、紫斑病、白血球減少症、血栓・塞栓、播種性血管内凝固症候群、血友病に対する薬物療法を概説できる。悪性腫瘍の薬、病態、治療について概説できる。代表的な症例の薬物治療計画についてSOAPを活用して立案できる。 C7-(1)-⑭-1; C7-(2)-④-1; C7-(2)-⑨-1; E-E1-(2)-①-1; E-E1-(2)-②-1-3,8; E-E1-(4)-3; E-E2-(3)-②-1-5; E-E2-(7)-⑦-1-3;; E-E2-(7)-⑧-1-4; E-E2-(7)-⑩-1,</p> <p>3. 血液・造血器の疾患 (II) Blood / hematopoietic disorders (II) 血液・造血器における代表的な疾患を挙げる事ができる。貧血、紫斑病、白血球減少症、血栓・塞栓、播種性血管内凝固症候群、血友病に対する薬物療法を概説できる。悪性腫瘍の薬、病態、治療について概説できる。代表的な症例の薬物治療計画についてグループ討論を通じて立案できる。 C7-(1)-⑭-1; C7-(2)-④-1; C7-(2)-⑨-1; E-E1-(2)-①-1; E-E1-(2)-②-1-3,8; E-E1-(4)-3; E-E2-(3)-②-1-5; E-E2-(7)-⑦-1-3;; E-E2-(7)-⑧-1-4; E-E2-(7)-⑩-1,</p> <p>4. 血液・造血器の疾患 (III) Blood / hematopoietic disorders (III)</p>

血液・造血器における代表的な疾患を挙げるができる。貧血、紫斑病、白血球減少症、血栓・塞栓、播種性血管内凝固症候群、血友病に対する薬物療法を概説できる。悪性腫瘍の薬、病態、治療について概説できる。代表的な症例の薬物治療計画についてグループ討論を通じて立案できる。

C7-(1)-⑭-1; C7-(2)-④-1; C7-(2)-⑨-1; E-E1-(2)-①-1; E-E1-(2)-②-1-3,8; E-E1-(4)-3; E-E2-(3)-②-1-5; E-E2-(7)-⑦-1-3;; E-E2-(7)-⑧-1-4; E-E2-(7)-⑩-1,

5. 腫瘍薬学 (I) Oncology Pharmacy (I)

Precision Oncology・がんゲノム医療の現状を概説できる。白血病、悪性リンパ腫、骨肉腫に対する治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。抗悪性腫瘍薬による副作用への対策を説明できる。代表的な症例の薬物治療計画についてグループ討論を通じて立案できる。

E-E2-(7)-⑧-3; E-E2-(7)-⑧-5-7; E-E2-(7)-⑩-1; E-E3-(3)-⑤-2

6. 腫瘍薬学 (II) Oncology Pharmacy (II)

消化器系の悪性腫瘍（胃癌、食道癌、肝癌、大腸癌、胆嚢・胆管癌、膵癌など）に対する治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。抗悪性腫瘍薬による副作用への対策を説明できる。代表的な症例の薬物治療計画についてグループ討論を通じて立案できる。

E-E2-(7)-⑧-3;; E-E2-(7)-⑧-4; E-E2-(7)-⑧-8; E-E2-(7)-⑩-1; E-E3-(3)-⑤-2

7. 腫瘍薬学 (III) Oncology Pharmacy (III)

肺癌、膵癌、頭頸部癌および感覚器の悪性腫瘍（脳腫瘍、網膜芽細胞腫、喉頭、咽頭、鼻腔・副鼻腔、口腔の悪性腫瘍など）に対する治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。抗悪性腫瘍薬による副作用への対策を説明できる。代表的な症例の薬物治療計画についてグループ討論を通じて立案できる。

E-E2-(7)-⑧-3; E-E2-(7)-⑧-9,10; E-E2-(7)-⑩-1

8. 腫瘍薬学 (IV) Oncology Pharmacy (IV)

生殖器の悪性腫瘍（前立腺癌、子宮癌、卵巣癌など）、腎・尿路系の悪性腫瘍（腎癌、膀胱癌）、乳癌に対する治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。抗悪性腫瘍薬による副作用への対策を説明できる。代表的な症例の薬物治療計画についてグループ討論を通じて立案できる。

E-E2-(7)-⑧-3;; E-E2-(7)-⑧-11-13; E-E2-(7)-⑩-1; E-E3-(3)-⑤-2; E-E3-(3)-⑤-2

9. 腫瘍薬学 (V) Oncology Pharmacy (V)

がん化学薬物療法中の支持療法を説明できる。がん終末期医療と緩和ケアについて説明できる。代表的な症例の薬物治療計画についてグループ討論を通じて立案できる。

E-E2-(7)-⑦-1-4; E-E2-(7)-⑧-3; E-E2-(7)-⑨-1,2; E-E2-(7)-⑨; E-E2-(7)-⑩-1

10. 耳鼻咽喉の疾患・眼の疾患 Otorhinolaryngology・Eye disease

めまい（メニエール病、動揺病など）と代表的な眼疾患（緑内障、白内障、加齢性黄斑変性など）に対する治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。耳鼻咽喉と眼に関する代表的な疾患（アレルギー性鼻炎、花粉症、副鼻腔炎、中耳炎、口内炎・咽頭炎・扁桃腺炎、咽頭蓋炎、結膜炎、網膜症、ぶどう膜炎、網膜色素変性症など）について概説できる。

E-E2-(6)-①-1,2,3,4; E-E2-(6)-②-1,2; E-E2-(6)-④-1

11. 感染症 Infection

主な感染症を列挙し、その病態と原因を説明できる。抗菌薬、抗原虫・寄生虫薬、抗真菌薬、抗ウイルス薬、およびその使用上の注意について説明できる。

E-E2-(7)-①~⑥; E-E2-(9)-1,2,3,5; E-E2-(7)-⑩-1

12. 神経・筋の疾患 (I) Neurological and muscle disease (I)

神経・筋に関する代表的な疾患を挙げるができる。脳血管疾患に対する治療薬、てんかん、パーキンソン病に対する治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。

E-E2-(1)-③-7,8,9,14

13. 神経・筋の疾患 (II) Neurological and muscle disease (II)

アルツハイマー病、脳血管性痴呆に対する治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。頭痛（偏頭痛、緊張性頭痛、群発頭痛）に対する治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。重症筋無力症、脳炎・髄膜炎、熱性けいれん、脳腫瘍、一過性脳虚血発作、Guillain-Barre症候群について薬物療法を概説できる。

E-E2-(1)-③-10,11

14. 精神疾患 Neurological and muscle disease (III)

代表的な精神疾患を挙げるができる。統合失調症に対する治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。気分障害（うつ病、躁うつ病）に対する治療薬、およびその使用上の注意について説明できる。神経症、心身症、薬物依存症、アルコール依存症について薬物療法を概説できる。

E-E2-(1)-③-4,5,6

15. まとめ Summary

薬物療法学1で取り上げた疾患に対する処方事例について、患者QOLや医薬品適正使用の観点から薬物療法を説明できる。

E-E2-(11)-1-3

Teaching Methods	Lectures, exercises, SGD, PBL
Evaluation Method	平常点 (15%)、レポート (25%) および筆記試験 (60%) をもとに評価する。 Evaluate based on the normal point (15%), report (25%) and the written test (60%).

Textbook and References					
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
Preparation and Review	<p>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。</p> <p>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.</p>				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Medical Informatics
Departments	Pharmacy
科目区分	必修
Semester	7
Day・Period	Tue.2Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	NARIYASU MANO,MASAMITSU MAEKAWA
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA362J
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	This course provides students with basic knowledge of medical information necessary for pharmaceutical care. Faculty and medical staff members in Tohoku University Hospital provide lectures, in an omnibus style.
Goal of Study	The purpose of this course is to help students explain the methods of collection, processing, and provision of medical information necessary for medical staffs and patients. Students will understand the utilization of medical information for the optimization of drug therapy.
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>15 lectures will be held as follows:</p> <p>1)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.</p> <p>2)Medical policy in Japan(Lecturer: Mano) Students understand the current situation surrounding medical care in Japan and learn about medical policy in general.</p> <p>3)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.</p> <p>4)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.</p> <p>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.</p> <p>6)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.</p> <p>7)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.</p> <p>8)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.</p> <p>9)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 .</p>

	<p>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.</p> <p>11)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.</p> <p>12)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.</p> <p>13)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.</p> <p>14)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.</p> <p>15)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.</p>				
Teaching Methods	lecture				
Evaluation Method	Evaluation is based on the written examination in principle, considering class performance.				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review	In order to deepen understanding of the lecture content, it is important to review and study independently.				
In Addition	連絡先 : nariyasu.mano.c8@tohoku.ac.jp Contact address: nariyasu.mano.c8@tohoku.ac.jp				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Kampo Medicine
Departments	4th Pharmacy
科目区分	
Semester	7 Semester
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	2Credits
Instructor	TOMOHIRO KONNO
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA376J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<ol style="list-style-type: none"> 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とを列挙できる。 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。 <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>担当教員 新井 信（非） Instructor Professor Arai Makoto</p> <ol style="list-style-type: none"> 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

	<p>for the patient through exercises.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>				
Teaching Methods	Lectures, seminars, and practical training				
Evaluation Method	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%)				
Textbook and References					
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
Preparation and Review	<p>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.</p>				
In Addition	<p>テキストを講義時に配布する。 A handout is distributed every time.</p>				
Notes	<p>メール等で連絡をとること。 Available anytime by e-mail.</p>				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Clinical Pharmacology
Departments	薬学科
科目区分	選択必修
Semester	7セメスター
Day・Period	Tue.3Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	NOBUYUKI TAKAHASHI,EMIKO SATO
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA352J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>1.腎疾患の病態と治療 Etiology and Treatment of Renal Disease E2-(3)-③-1～3, E2-(3)-④-1, E3-(3)-③-1</p> <p>2.心身医学 Psychosomatic Medicine E2-(1)-③-5</p> <p>3.過活動膀胱の病態・治療 Treatment for Overactive Bladder E2-(3)-③-4～6</p> <p>4.造影剤、放射性医薬品を用いた画像診断の基本 Basics of diagnostic imaging using contrast materials and radio-pharmaceuticals C1-(1)-④-1～5, F-(4)-①-9 C2-(6)-②-5</p> <p>5.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 Targeting the gut microbiota for the treatment of renal diseases E2-(3)-①-1～8, E2-(3)-③-2,5</p> <p>6.移植医療と薬物療法 Organ Transplantation and Pharmacotherapy E2-(8)-③-1,2</p> <p>7.神経疾患の病態と治療 Etiology and Treatment of Neurological Disease E2-(1)-②-1～4, E2-(1)-③-8～14, E2-(1)-④-1</p> <p>8.妊娠・授乳と薬 Pharmacotherapy in Obstetrics 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</p> <p>9.脳血管障害・医療イノベーション概論 Cerebrovascular Disease / Medical Innovation E3-(1)-⑥-1, E1-(1)-③-8～14, E4-(1)-③-4</p> <p>10.虚血性心疾患の病態と治療 Ischemic Heart Disease; Pathogenesis and Management</p>

	<p>E1-(1)-①-1～9, E2-(3)-①-1～6</p> <p>11.電解質異常と薬物療法 Electrolyte Abnormalities and Pharmacotherapy E2-(1)-②-1～4, E2-(1)-③-8～14, E2-(1)-④-1</p> <p>12.腎機能低下と薬物療法の考え方 Medication Treatment for the Patients with Renal Failure E2-(3)-③-1～3, E2-(3)-④-1</p> <p>13.内分泌学概論・各論 Endocrinology, from the General to the Particular E2-(5)-②-1～5, E2-(5)-③-1</p> <p>14.がん化学療法概論・各論 Cancer Chemotherapy, from the General to the Particular E2-(1)-③-5</p> <p>15.高血圧・メタボリック症候群の病態と治療 Treatment of Hypertension and Metabolic Syndrome E2-(3)-①-4</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	レポートで評価する。				
Textbook and References					
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	高久史磨、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
Preparation and Review					
In Addition	<p>参考書</p> <p>第2回 「心身医学用語辞典 第3版【電子版】」 三輪書店</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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)</p> <p>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</p> <p>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/</p> <p>第14回 新臨床腫瘍学第6版 (南江堂)</p>				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Clinical Pharmaceutics
Departments	薬学科
科目区分	
Semester	7セメスター
Day・Period	Tue.4Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	HIDETAKA AKITA,HIROKI TANAKA
Practical business	
Course Numbering	YPH-PHA363J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 <p>Upon completion of this class, a student should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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.
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>クラスルームコード：staubd4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 井上 核酸医薬概論 E5-(3) 2 吉岡 ワクチン製剤概論 E5-(3) 3 佐藤 細胞医薬概論 E5-(3) 4 野口 抗体医薬概論 E5-(3) 5 畠山 癌治療モダリティー総論 E5-(3) 6 高田 病理における薬剤学 E3-(3)-④-1 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 <ol style="list-style-type: none"> 1 Inoue Overview of Nucleic acid therapy 2 Yoshioka Overview of Vaccine Formulation 3 Sato Overview of Cell therapyInoue 4 Noguchi Overview of antibody drug 5 Hatakeyama Overview of anti-cancer new medical modalities 6 Takada Pharmaceutical science in hospital 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

	「他領域の科目との繋がり」 薬剤学 1、薬剤学 2				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	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%).				
Textbook and References					
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
Preparation and Review	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				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Clinical Pharmacy Practice
Departments	薬学科
科目区分	選択必修
Semester	7セメスター
Day・Period	Wed.3Period,Wed.4Period
Credit(s)	2Credits
Instructor	MAYUMI SATO
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA364J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<ol style="list-style-type: none"> 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。 <p>The purpose of this course is to help students understand and interpret the prescription.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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)

	<p>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)</p> <p>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)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 				
Teaching Methods	SGD, Role-playing				
Evaluation Method	<p>小テスト (70 %)、レポート (25 %)、参加態度 (5 %) をもとに評価する。</p> <p>Minute Paper 70 %, Report 25 %, Presentations 5 %</p>				
Textbook and References					
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 2026		医学書院	2026		参考書
治療薬ハンドブック 2026		じほう	2026		参考書
治療薬マニュアル 2026		医学書院	2026		参考書
今日の治療薬2026		南江堂	2026		参考書
Preparation and Review	<p>レポートを活用して復習することを奨励する。</p> <p>Encourage to use the reports to review their studies.</p>				
In Addition	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第1～14回の授業は、6月10日、6月17日、6月24日、7月1日、7月8日、7月15日、7月22日の3・4時限に実施する。第15回の授業は8月5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。 				
Notes	<p>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。</p> <p>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.</p>				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Pharmacotherapeutics 2				
Departments	薬学科				
科目区分	必修				
Semester	8セメスター				
Day・Period	Tue.1Period,Tue.2Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	MASAHIRO HIRATSUKA				
Practical business	○				
Course Numbering	YPH-PHA373J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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、生殖器疾患について、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決定する方法を理解する。</p> <p>In this course, students will learn about bone・joint disease, skin disease, allergy・immune disease, respiratory・chest disease, genital 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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>The purpose of this course is to help students develop a treatment policy from inspection findings and present a specific prescription example.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>1. 骨・関節疾患 (I) Bone/joint disease (1) E2-(2)-③-1,2</p> <p>2. 骨・関節疾患 (II) Bone/joint disease (2) E2-(2)-③-3,4</p> <p>3. 呼吸器・胸部疾患 (I) Respiratory/chest disease (1) E2-(4)-①-1,2,4</p> <p>4. 呼吸器・胸部疾患 (II) Respiratory/chest disease (2) E2-(7)-③-1; E2-(7)-④-3</p> <p>5. 呼吸器・胸部疾患 (III) Respiratory/chest disease (3) E2-(4)-①-3,4</p> <p>6. 呼吸器・胸部疾患 (IV) Respiratory/chest disease (4) E2-(7)-③-1</p> <p>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</p> <p>8. アレルギー・免疫疾患 (II) Allergy/immune disease (2) E2-(2)-②-7,8</p> <p>9. 皮膚疾患 (I) Skin disease (1) E2-(2)-②-3; E2-(6)-③-2</p> <p>10. 皮膚疾患 (II) Skin disease (2) E2-(2)-②-4; E2-(6)-③-4</p> <p>11. 皮膚疾患 (III) Skin disease (3) E2-(2)-②-6; E2-(6)-③-4</p> <p>12. 皮膚疾患 (IV) Skin disease (4) E2-(2)-②-3,6; E2-(6)-③-4</p> <p>13. その他の薬物療法 (I) Other drug therapy (1) E2-(2)-②-9</p> <p>14. その他の薬物療法 (II) Other drug therapy (2) E2-(1)-③-1; E2-(7)-⑨-1,2</p> <p>15. 生殖器疾患 Genital disease E2-(7)-⑧-3; E2-(3)-③-6,7,8</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>筆記試験 (100%) をもとに評価する。</p> <p>Students are evaluated on the final examination (100%).</p>				
Textbook and References					
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

Subject	Pharmacotherapeutics 3				
Departments	薬学科				
科目区分	必修				
Semester	8セメスター				
Day・Period	Mon.1Period,Mon.2Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	NOBUYUKI TAKAHASHI,EMIKO SATO				
Practical business	○				
Course Numbering	YPH-PHA374J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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)</p> <p>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</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>9・10. 消化器系疾患（1） Digestive System Disease 1 C7-(1)-⑨-1,2, E2-(4)-②-1～9</p> <p>11・12. 消化器系疾患（2） Digestive System Disease 2 C7-(1)-⑨-1,2, E2-(4)-②-1～9</p> <p>13・14・15. 消化器系疾患（3） Digestive System Disease 3 C7-(1)-⑨-1,2, E2-(4)-②-1～9</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>筆記試験（80％）と平常点（20％）で評価する。</p> <p>Students are evaluated comprehensively based on a written examination (80%) and class performance (20%).</p>				
Textbook and References					
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

Preparation and Review	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.				
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Clinical Laboratory Medicine				
Departments	薬学科				
科目区分	必修				
Semester	8セメスター				
Day・Period	Mon.3Period,Mon.4Period				
Credit(s)	2Credits				
Instructor	TOMOYUKI OE,MASAHIRO HIRATSUKA,MASAMITSU MAEKAWA,YOTARO MATSUMOTO				
Practical business	○				
Course Numbering	YPH-PHA311J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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 				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	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）。				
Textbook and References					
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

Preparation and Review					
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Pharmaceutic Laws 2
Departments	薬学科
科目区分	必修
Semester	8セメスター
Day・Period	Tue.4Period
Credit(s)	1Credits
Instructor	TOMOHIRO KONNO
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA381J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>担当教員 木村 隆弘（非）、石橋 毅（非） Instructor: Takahiro Kimura, Tsuyoshi Ishibashi</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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範について学び、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</p> <p>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</p> <p>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</p>

	<p>コアカリ：B-(2)-②,③</p> <p>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</p> <p>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</p>				
Teaching Methods	Lecture				
Evaluation Method	<p>筆記試験(100%)による。</p> <p>Evaluation is performed comprehensively based on the final examination (100%).</p>				
Textbook and References					
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
Preparation and Review					
In Addition	講義内容は薬剤師国家試験出題基準（ http://www.jshp.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。				
Notes	<p><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</p>				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Non-Prescription Medications and Care
Departments	薬学科
科目区分	選択必修
Semester	8セメスター
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	1Credits
Instructor	YOSHIHISA TOMIOKA
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA377J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>1. 災害医療とレジリエンス（東日本大震災の教訓）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東日本大震災の経験を踏まえ、災害時における薬剤師の役割（トリアージ、健康管理、公衆衛生の維持）について、具体的な行動手順を説明できる。 ・緊急時における自身のセルフケアと、被災者の疾病予防・減災のための適切な支援方法を提案できる。 <p>Understand the role of pharmacists in disaster medicine and public health based on lessons learned from the Great East Japan Earthquake.</p> <p>2. 地域住民の健康支援（平時の役割）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・セルフケア・セルフメディケーション支援におけるOTC医薬品の適正使用と、薬剤師による情報提供の在り方を概説できる。 ・「かかりつけ薬剤師・薬局」の機能を理解し、地域住民の健康増進に寄与する活動を立案できる。 <p>Explain the appropriate use of OTC medicines and the methods for supporting self-care and self-medication in the community.</p> <p>Describe the importance of the "Family Pharmacist" system and interprofessional collaboration within the healthcare team.</p> <p>3. 多職種連携とキャリア形成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・病院、薬局、行政、企業、大学といった異なる職能における薬剤師の役割を理解し、多職種連携（チーム医療）の中での協働の重要性を説明できる。 ・地域医療を支える一員として、将来どのような薬剤師を目指すか、自身のキャリアビジョンを多角的な視点から論じることができる。 <p>Identify the diverse roles of pharmacists across different sectors (hospital, pharmacy, government, industry, and academia) and discuss their future contributions to community health.</p> <p>4. 課題解決とコミュニケーション</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループでの調査・討論を通じて、地域医療における課題を見出し、その解決策を論理的にまとめ、発表できる。 <p>Demonstrate the ability to research, discuss, and present solutions to community healthcare challenges through small-group active learning.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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）</p> <p>1. 総論 富岡</p> <p>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。</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>2. OTC医薬品と分類（I） 崎野</p>

	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>				
Teaching Methods	Lectures, seminars, SGD, role-playing, experiential learning SGD: 1 session Experiential learning: 6 sessions (mobile pharmacy) Role-playing: 4 sessions				
Evaluation Method	各回のレポート (100%) をもとに評価する。				
Textbook and References					
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			
Preparation and Review	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。				
In Addition	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				

Notes	他科目との繋がり： 本科目は、病態・薬物治療系科目の選択科目として、薬学臨床科目を受講するための基礎となります。
-------	--

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Clinical Communication Skills
Departments	薬学科
科目区分	必修
Semester	8セメスター
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	1Credits
Instructor	YOSHIHISA TOMIOKA
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA301J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>Based on each patient's symptoms and laboratory test's data, pharmacotherapy/treatment strategies can be planned and presented of actual prescription examples</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>富岡 佳久（薬）、齋藤 涼子（非）、佐藤 健太（非）</p> <p>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。 Understand the fundamentals of communication and basic social communication skills. Explain the protocols for delivering "bad news" and the fundamentals of handling patient complaints. Acquire practical skills for interacting with patients with Type 2 diabetes through role-playing exercises. 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</p> <p>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。 Understand the fundamentals of communication and basic social communication skills. Explain the protocols for delivering "bad news" and the fundamentals of handling patient complaints. Acquire practical skills for interacting with patients with neuropsychiatric disorders through role-playing exercises. 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</p> <p>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。 Understand the fundamentals of communication and basic social communication skills. Explain the protocols for delivering "bad news" and the fundamentals of handling patient complaints. Acquire practical skills for interacting with patients with allergic diseases through role-playing exercises. 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</p> <p>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。 Develop interpersonal communication skills through practical exercises.(1) A-(1)-①-1-4; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1; A-(2)-③; A-(3)-①</p> <p>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。 Develop interpersonal communication skills through practical exercises.(2) A-(1)-①-1-4; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1; A-(2)-③; A-(3)-①</p> <p>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。</p>

	Develop interpersonal communication skills through practical exercises.(3) A-(1)-①-1-4; A-(1)-②-1,2,6; A-(1)-③-1; A-(2)-③; A-(3)-①				
Teaching Methods	SGD, Role-playing				
Evaluation Method	各回のレポート（100%）をもとに評価する。 Evaluate based on each report (100%).				
Textbook and References					
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
Preparation and Review	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.				
In Addition	SGD：第1～6回、ロールプレイ：第1回～9回 他科目との繋がり： 本科目は薬学総合科目の一つとして例えば薬学臨床科目の基盤となります。				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Pharmaceutical English
Departments	4th Pharmacy
科目区分	必修
Semester	8 Semester
Day・Period	Tue.3Period
Credit(s)	1Credits
Instructor	TOMOHIRO KONNO,ATSUSHI MATSUZAWA,NOBUYUKI TAKAHASHI,YOSHIHISA TOMIOKA,TOMOYUKI OE,NAOHIKO YOSHIKAI
Practical business	
Course Numbering	YPH-PHA302J
Language Used in Course	英語と日本語 English and Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>薬学英語に必要な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。</p> <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>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</p>
Teaching Methods	Lecture

Evaluation Method	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%)				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
指定しない Not specified					
Preparation and Review					
In Addition	・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.				
Notes	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)				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Advanced Training in Pharmacy 1				
Departments	薬学科				
科目区分	必修				
Semester	6 セメスター				
Day・Period	Intensive course				
Credit(s)	6Credits				
Instructor	薬学部教員				
Practical business					
Course Numbering	YPS-PHA391J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>The purpose of this course is to understand research themes and do experiments thinking the purpose to achieve themes logically.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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。</p> <p>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.</p> <p>G-(1)-1~4、G-(2)-1~3、G-(3)-1~6</p>				
Teaching Methods	Lectures, seminars				
Evaluation Method	<p>実習やセミナーの取り組みに基づき、平常点（100%）よりAA~Dで評価する。</p> <p>Evaluated by the supervisor of the laboratory.</p>				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review					
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Advanced Training in Pharmacy 2				
Departments	薬学科				
科目区分	必修				
Semester	7・8セメスター				
Day・Period	Intensive course				
Credit(s)	12Credits				
Instructor	薬学部教員				
Practical business					
Course Numbering	YPH-PHA392J				
Language Used in Course	日本語				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<p>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。</p> <p>The purpose of this course is to understand research themes and do experiments thinking the purpose to achieve themes logically.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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。</p> <p>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.</p> <p>G-(1)-1~4、G-(2)-1~3、G-(3)-1~6</p>				
Teaching Methods	Lectures, seminars				
Evaluation Method	<p>実習やセミナーの取り組みに基づき、平常点（100%）よりAA~Dで評価する。</p> <p>Evaluated by the supervisor of the laboratory.</p>				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review					
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Basic Training in Biopharmacy and Pharmacy Practice
Departments	薬学科
科目区分	必修
Semester	8セメスター
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	4Credits
Instructor	EMIKO SATO,YOSHIHISA TOMIOKA,MAYUMI SATO,NOBUYUKI TAKAHASHI,MASAHIRO HIRATSUKA,YOTARO MATSUMOTO,YUU MIYAUCHI,SEIKO YAMAKOSHI,YASUTOSHI AKIYAMA
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA493J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p> <p>This practice is done inside the university prior to pharmacy practice in hospital and in community.</p> <p>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.</p> <p>Mainly in accordance with the core education model core curriculum, in development practice, we add original contents of our university.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>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.</p> <p>(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.</p> <p>(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.</p> <p>(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.</p> <p>(4) Participation on Interprofessional Collaborative Work In order to actively participate in team-centered team medicine in which multiple types of medical workers collaborate</p>

	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.				
Contents and Progress Schedule of the Class					
Teaching Methods	<p>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.</p> <p>Learning outcomes</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 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. <p>Advanced training :</p> <p>Demonstrate the characteristics of a prospective professional pharmacist by learn a more specialized knowledge and techniques of the pharmaceutical care.</p> <p>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 ")</p>				
Evaluation Method	<p>平常点(50%)、レポート(20%)、ループリック(20%)、実習成果評価(10%)等の結果を加味し、総合的に評価する。</p> <p>Grading will be decided based on class performance (50%), reports (20%), rubric (10%), and the quality of the student's practical training performance (10%).</p>				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
3ステップで学ぶ 薬学 実務実習 POINT BOOK	薬ゼミファーマブック	株式会社薬ゼミ情報教育 センター	2025年 第4版		参考書
Preparation and Review					
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Hospital-based Clinical Clerkship
Departments	薬学科
科目区分	
Semester	9セメスター
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	10Credits
Instructor	YOSHIHISA TOMIOKA,薬学部教員
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA494J
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>（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・来局者対応、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ことなど）</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>高血圧症 ・本態性高血圧、二次性高血圧 等。</p> <p>糖尿病 ・Ⅰ型・Ⅱ型糖尿病。 ・糖尿病の合併症。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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）。</p> <p>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.</p>

	<p>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.)</p> <p>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</p>				
Teaching Methods	Lectures, seminars, and practical training				
Evaluation Method	<p>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%) を基に評価する。</p> <p>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%).</p>				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review	<p>予習：翌日あるいは当該週の実習内容について、実習計画を参考に資料などの下調べに努める。 Preparation: make an effort to do a preliminary study of the contents of the practical training for the following day or the week in question, using the practical training plan as a reference.</p> <p>復習：実習内容概要をWEBシステムに日報、週報として登録する。宿題に対応する。理解不足の部分については、各種資料で学び、態度と理解を深める。未熟な技能・態度を洗い出し、翌日以降の実習に備える。 Review: register a daily and weekly report on the web system with a summary of the practical training content. Respond to homework assignments. Study the various materials for areas of insufficient understanding to deepen attitudes and understanding. Identify unskilled skills and attitudes and prepare for the following day's practical training.</p>				
In Addition	<p>実習期間中は薬学実務実習に関する連絡会議（文部科学省）が作成した薬学実務実習の概略評価（ルーブリック）（例示）を形成的評価ツールとして利用する予定であるので、あらかじめ目を通して、内容を理解しておくこと。 During the practical training period, the outline evaluation (rubric) for practical training in pharmacy (example) prepared by the Liaison Conference on Practical Training in Pharmacy (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology) will be used as a formative evaluation tool, so please read through it beforehand and understand its contents.</p> <p>他科目との繋がり：本科目は、これまで学んだ科目を基盤とする薬学臨床科目の一つです。直前に受講する同じ薬学臨床科目である医療薬学薬局実習での学びを振り返り受講してください。また、この科目の学修成果を課題研究等の受講に活用してください。</p>				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Community Pharmacy-based Clinical Clerkship
Departments	薬学科
科目区分	
Semester	8・9セメスター
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	10Credits
Instructor	YOSHIHISA TOMIOKA,薬学部教員
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA495J
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>（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ことなど）</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>高血圧症 ・本態性高血圧、二次性高血圧 等。</p> <p>糖尿病 ・Ⅰ型・Ⅱ型糖尿病。 ・糖尿病の合併症。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>免疫・アレルギー ・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）</p>

	<p>ギー疾患</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>感染症</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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）。 <p>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.</p> <p>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.)</p> <p>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</p>				
Teaching Methods	Lectures, seminars, and practical training				
Evaluation Method	<p>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%）を基に評価する。</p> <p>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%).</p>				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review	<p>予習：翌日あるいは当該週の実習内容について、実習計画を参考に資料などの下調べに努める。 Preparation: conduct preliminary research on the contents of the practical training for the next day or week in question, using the practical training plan as a reference.</p> <p>復習：実習内容概要をWEBシステムに日報、週報として登録する。宿題に対応する。理解不足の部分については、各種資料で学び、態度と理解を深める。未熟な技能・態度を洗い出し、翌日以降の実習に備える。 Review: register a daily and weekly report on the web system outlining the content of the practical training. Homework assignments. Study the parts that are not fully understood using various materials to deepen attitudes and understanding. Identify unskilled skills and attitudes and prepare for practical training from the following day onwards.</p>				
In Addition	<p>実習期間中は薬学実務実習に関する連絡会議（文部科学省）が作成した薬学実務実習の概略評価（ルーブリック）（例示）を形成的評価ツールとして利用する予定であるので、あらかじめ目を通して、内容を理解しておくこと。 During the practical training period, the outline evaluation (rubric) for practical training in pharmacy (example) prepared by the Liaison Conference on Practical Training in Pharmacy (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology) will be used as a formative evaluation tool, so please read through it beforehand and understand its contents.</p> <p>他科目との繋がり：本科目は、これまで学んだ科目を基盤とする薬学臨床科目の一つです。直前に受講する同じ薬学臨床科目である医療薬学薬局実習での学びを振り返り受講してください。また、この科目の学修成果を課題研究等の受講に活用してください。</p>				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	General Training in Biopharmacy and Pharmacy Practice 1
Departments	薬学科
科目区分	必修
Semester	8セメスター
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	2Credits
Instructor	YOSHIHISA TOMIOKA,薬学部教員
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA491J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>Understand and explain the fundamentals of the pharmacist's duties.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<ol style="list-style-type: none"> 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)

	15. 薬学臨床 clinical pharmacy 病院・薬局実習に行く前に F-(1)~(5)				
Teaching Methods	Lectures, exercises				
Evaluation Method	平常点(100%)により評価する。 Evaluated according to the Ordinary Score (100%).				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review	薬学共用試験CBTレベルの知識が身についているかどうかを確認しておく。				
In Addition	他科目との繋がり：薬学臨床科目の一つ。専門の涵養として学んだ知識を振り返る機会とし、医療薬学実務実習につなげる。				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	General Training in Biopharmacy and Pharmacy Practice 2
Departments	薬学科
科目区分	必修
Semester	8セメスター
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	1Credits
Instructor	YOSHIHISA TOMIOKA,薬学部教員
Practical business	○
Course Numbering	YAL-PHA492J
Language Used in Course	日本語
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>1. Course Objectives This course serves as the final assessment of fundamental competencies immediately prior to commencing Hospital and Community Pharmacy Clerkships. The primary objective is not merely the recall of knowledge, but the demonstration and cultivation of performance-based skills. Students are expected to perform appropriate techniques and patient interactions based on sound clinical judgment within simulated clinical environments (mock pharmacies, practice labs, etc.) as pharmacy student interns.</p> <p>2. Course Overview The course is conducted over four days using a mini-OSCE (Objective Structured Clinical Examination) format, where students rotate through four stations per day. At each station, students will simulate fundamental tasks permitted under the supervision of a preceptor during clinical rotations (e.g., dispensing, aseptic compounding, providing information, and patient interaction). Periods outside of the examination are dedicated to self-directed practice in various domains to address individual technical weaknesses, supplemented by feedback from faculty members.</p> <p>3. Learning Outcomes Through this course, students will demonstrate proficiency in the following areas: Patient and Client Interaction: Pharmacy patient care, initial bedside interviews, outpatient reception, and home-care services. Preparation of Pharmaceuticals: Counting and measuring/compounding of powders, liquids, and ointments. Prescription Auditing (Checking): Verification of accuracy and clinical appropriateness. Aseptic Techniques: Hygienic handwashing, donning/doffing of sterile gloves and gowns, and IV admixture. Information Provision: Medication counseling in pharmacies, bedside medication instructions, interprofessional collaboration, and providing information on OTC (Over-the-Counter) drugs. Professionalism and Self-Reflection: Strict adherence to professional grooming standards and identification badges suitable for a pharmacy intern. Students must demonstrate the ability to accept feedback during the 2-minute post-task sessions and clearly identify areas for personal improvement.</p> <p>4. Course Methodology Mini-OSCE: Progression through a 10-minute cycle per station (including task reading, performance, feedback, and transition). Self-Directed Practice: Independent practice in designated areas (e.g., Building C Practice Lab) focusing on IV admixture, powders, liquids, ointments, tablet counting, OTC counseling, and medication reconciliation. Development of Achievement Records: Students will compile insights gained and faculty feedback into an "Achievement Report," which will serve as a personal development roadmap for their upcoming clinical clerkships.</p>
Goal of Study	<p>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。</p> <p>Be able to practice the basic skills and attitudes required for the duties of a pharmacist, such as dispensing and giving medication instructions.</p>
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>薬学部教員、非常勤講師、TA</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>

	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>15. 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</p>				
Teaching Methods	Exercises, Practical Training, Mini-OSCE				
Evaluation Method	ミニOSCE (100%) により評価する。 Evaluation will be by mini OSCE (100%).				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review					
In Addition	他の科目との繋がり： 薬学臨床科目の一つ。専門の涵養として学んだ特に技能・態度を振り返る機会とし、医療薬学実務実習につなげる。				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Practice in Pharmaceutical Sciences
Departments	薬学科
科目区分	必修
Semester	12semester
Day・Period	Intensive course
Credit(s)	2Credits
Instructor	YOSHIHISA TOMIOKA,その他教員
Practical business	○
Course Numbering	YPH-PHA296J
Language Used in Course	Japanese
Course of Media Class	
Main Subjects	○
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	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。
Goal of Study	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。
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>4. 衛生 health 健康、環境 D-D1, D-D2 Health, environment</p> <p>5. 薬理 effects of drugs 薬の効くプロセス E1-(1)-① The process by which medicines work</p> <p>6. 薬剤(1) Medicines (1) 薬物の体内動態 E4-(1)～(2) Pharmacokinetics of drugs</p> <p>7. 薬剤(2) Medicines (2) 製剤化のサイエンス E5-(1)～(3) Science of formulation.</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>

	<p>1 2. 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</p> <p>1 3. 最終試験Ⅰ Final examination I 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</p> <p>1 4. 最終試験Ⅱ Final examination II 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</p> <p>1 5. 最終試験Ⅲ Final examination III 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</p>				
Teaching Methods	Lectures, seminars				
Evaluation Method	平常点(100%)により評価する。 Evaluated according to normal marks (100%).				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別
Preparation and Review					
In Addition	他科目との繋がり： これまで学修した科目の中で特に重要な内容を振り返ります。				
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Research Training				
Departments	5th and 6th Pharmacy				
科目区分	必修				
Semester	10・11・12 Semester				
Day・Period	Intensive course				
Credit(s)	20Credits				
Instructor	薬学部教員				
Practical business					
Course Numbering	YPH-PHA400J				
Language Used in Course	Japanese				
Course of Media Class					
Main Subjects	○				
Object in Class subject and Object and summary of class and Goal of study	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Goal of Study	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 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. 				
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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。</p> <p>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.</p>				
Teaching Methods	Lectures, seminars, and practical training				
Evaluation Method	<p>配属された分野の教員が行い、AA～Dにて評価する。</p> <p>Evaluated by the supervisor of the laboratory.</p>				
Textbook and References					
書名	著者名	出版社	出版年	ISBN/ISSN	資料種別

Preparation and Review					
In Addition					
Notes					

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Chemistry A		
Day/Period	Mon.2Period,Thu.4Period	Place	川北キャンパス B 1 0 4
Subject Group	全学教育科目学術基礎科目 - 基礎化学		
Credit(s)	2.0Credits		
Eligibility	薬		
Instructor (Position)	中林 孝和 所属：薬学研究科		
Term	1年次第1クォーター		
Course Numbering	ZDC-CHE101J		
Language of Instruction	日本語		
Media Class Subjects			
Essential Subjects	各学部の履修内規または学生便覧を参照。		
Class Subject	量子論と化学結合の基礎 Fundamentals of quantum mechanics and chemical bonds.		
Class Objectives and Summary	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.		
Learning Goals	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>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.</p>		
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>第12回 混成軌道I: sp¹、sp²、sp³混成軌道 L12 Hybrid Orbitals of sp¹, sp², sp³</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>		
Evaluation Method	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%).		

Textbook and References					
Title	Author	Publisher	Year	ISBN/ISSN	Classification
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
URL					
Preparation and Review	<p>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。</p> <p>Students are required to prepare and review for each class using handouts, quizzes, and references.</p>				
Practical Skill/Hands-on Class *Practical classes are marked with a ○.					
Students must bring their own computers to class [Yes / No]	不要 (No)				
Contact (Email, etc.)	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。				
Other Comments/Instructions	<p>Google Classroomを学習支援として使用。</p> <p>Google Classroom as a learning aid.</p> <p>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。</p> <p>Make an advance appointment via e-mail or other means.</p>				
Last Update	2026/01/29(木)				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Chemistry B		
Day/Period	Wed.1Period	Place	川北キャンパス B 1 0 2
Subject Group	全学教育科目学術基礎科目 - 基礎化学		
Credit(s)	2.0Credits		
Eligibility	薬		
Instructor (Position)	金野 智浩 所属：薬学研究科		
Term	2 セメスター		
Course Numbering	ZDC-CHE102J		
Language of Instruction	日本語		
Media Class Subjects			
Essential Subjects	各学部の履修内規または学生便覧を参照。		
Class Subject	化学熱力学入門 Introduction to thermodynamics of chemistry		
Class Objectives and Summary	物理化学の基本事項である化学熱力学、相と相平衡、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.		
Learning Goals	<p>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。</p> <p>(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。</p> <p>(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.</p>		
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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</p>		
Evaluation Method	<p>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%).</p>		

Textbook and References					
Title	Author	Publisher	Year	ISBN/ISSN	Classification
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
U R L					
Preparation and Review	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.				
Practical Skill/Hands-on Class *Practical classes are marked with a ○.					
Students must bring their own computers to class [Yes / No]	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.				
Contact (Email, etc.)	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。				
Other Comments/Instructions	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。				
Last Update	2026/02/10				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Chemistry C		
Day/Period	Mon.2Period,Thu.4Period	Place	川北キャンパス B 1 0 4
Subject Group	全学教育科目学術基礎科目 - 基礎化学		
Credit(s)	2.0Credits		
Eligibility	薬		
Instructor (Position)	笹野 裕介,岩淵 好治 他 所属:薬学研究科		
Term	1年次第2クォーター		
Course Numbering	ZDC-CHE103J		
Language of Instruction	日本語		
Media Class Subjects			
Essential Subjects	各学部の履修内規または学生便覧を参照。		
Class Subject	化学C Chemistry C		
Class Objectives and Summary	<p>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。</p> <p>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.</p>		
Learning Goals	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>・ Students will be able to illustrate the structure and bonding of organic molecules as well as the orbital hybridization involved therein.</p> <p>・ Students will be able to explain Brønsted-Lowry acids and bases, acid strength, and pKa and predict the outcome of acid-base reactions.</p> <p>・ 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.</p> <p>・ 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.</p>		
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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, ビタミンとセツケンの化学を学ぶ。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>第15回:まとめと試験:総括し, 試験を行う。</p> <p>授業で利用する学習支援システム: Google Classroom</p> <p>オンライン授業予定の有無: 無</p> <p>1st: Structure and Bonding (1): Students will learn ionic and covalent bonding and Lewis structures.</p> <p>2nd: Structure and Bonding (2): Students will learn resonance, molecular shape, and how to draw organic structures.</p> <p>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.</p> <p>4th: Structure and Bonding (4): Students will learn the length and strength of bonds, electronegativity, and bond</p>		

	<p>polarization.</p> <p>5th: Acids and Bases (1): Students will learn Brønsted–Lowry acids and bases, acid strength, and pKa.</p> <p>6th: Acids and Bases (2): Students will learn to predict the outcome of acid-base reactions and to identify factors that determine acid strength.</p> <p>7th: Acids and Bases (3): Students will learn common acids and bases including aspirin and Lewis acids and bases.</p> <p>8th: Organic Molecules and Functional Groups (1): Students will learn functional groups and intermolecular forces between them.</p> <p>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.</p> <p>10th: Organic Molecules and Functional Groups (3): Students will learn the reactivity of functional groups and explore the chemistry of cell membranes and biomolecules.</p> <p>11th: Alkanes (1): Students will learn the nomenclatures of acyclic and cyclic alkanes.</p> <p>12th: Alkanes (2): Students will learn trivial names of common alkanes, the physical properties of alkanes, and the conformation of ethane.</p> <p>13th: Alkanes (3): Students will learn the conformation of butane and cyclic alkanes, especially cyclohexane.</p> <p>14th: Alkanes (4): Students will learn the conformation of substituted cycloalkanes and explore the oxidation of alkanes and the chemistry of lipids.</p> <p>15th: Summary and Examination</p> <p>Learning Support System Used in Class: Google Classroom</p> <p>Scheduled Online Classes: None</p>				
Evaluation Method	<p>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%).</p>				
Textbook and References					
Title	Author	Publisher	Year	ISBN/ISSN	Classification
スミス有機化学（上） 第5版	J. G. Smith 著、山本尚・ 大島幸一郎 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	
U R L					
Preparation and Review	<p>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.</p>				
Practical Skill/Hands-on Class *Practical classes are marked with a ○.					
Students must bring their own computers to class [Yes / No]	不要 No				
Contact (Email, etc.)	<p>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。</p>				
Other Comments/Instructions					
Last Update	2026/02/24				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.

Subject	Biology A				
Day/Period	Tue.4Period	Place	川北キャンパス A 2 0 0		
Subject Group	全学教育科目学術基礎科目 - 基礎生物学				
Credit(s)	2.0Credits				
Eligibility	医保薬				
Instructor (Position)	松沢 厚 所属：薬学研究科				
Term	1 セメスター				
Course Numbering	ZDB-BIO101J				
Language of Instruction	日本語				
Media Class Subjects					
Essential Subjects	各学部の履修内規または学生便覧を参照。				
Class Subject	生命科学A Life science A				
Class Objectives and Summary	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.				
Learning Goals	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 <p>Students will understand the functions and structure of the cell, the molecular basis of DNA replication, repair, transcription, RNA processing, and translation.</p>				
Contents and Progress Schedule of the Class	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 遺伝子の発見：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 <p>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</p>				
Evaluation Method	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%).				
Textbook and References					
Title	Author	Publisher	Year	ISBN/ISSN	Classification

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
U R L					
Preparation and Review	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.				
Practical Skill/Hands-on Class *Practical classes are marked with a ○.					
Students must bring their own computers to class [Yes / No]	不要 Not required				
Contact (Email, etc.)	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。				
Other Comments/Instructions					
Last Update	2026/01/29(木)				

One-credit courses require 45 hours of study. In lecture and exercise-based classes, one credit consists of 15-30 hours of class time and 30-15 hours of preparation and review outside of class. In laboratory, practical skill classes, one credit consists of 30-45 hours of class time and 15-0 hours of preparation and review outside of class.