

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра физической и
неорганической химии
(ФиНХ_ХМФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра физической и
неорганической химии
(ФиНХ_ХМФ)

наименование кафедры

доцент, канд.хим.наук Денисова
Л.Т.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ**

Дисциплина ФТД.02 Супрамолекулярная химия

Направление подготовки /
специальность 04.04.01 Химия, 04.04.01.07 Физическая
химия

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

040000 «ХИМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 04.04.01 Химия, 04.04.01.07 Физическая химия

Программу
составили

док. хим. наук., профессор, Головнев Н.Н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование достаточно полного понимания теоретических основ, целей, задач и перспектив развития супрамолекулярной химии, а также в приобретении специальных знаний в области супрамолекулярной организации различных структур, в том числе в живых системах

1.2 Задачи изучения дисциплины

Для обучающегося знания основ супрамолекулярной химии, закономерностей и роли супрамолекулярных взаимодействий в функционировании живых систем и различных устройств являются важными и необходимыми. Они повышают уровень его профессиональной подготовки, расширяют кругозор и, в целом, способствуют получению качественного фундаментального образования, необходимого для дальнейшей успешной работы.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-2:Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и / или смежных наук
--

ПК-4:Способен выбирать обоснованные подходы к синтезу и анализу свойств полифункциональных материалов с заданными физико-химическими свойствами
--

ПК-5:Способен к поиску и анализу научной информации по актуальным проблемам химии, анализу и обобщению отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Супрамолекулярная химия

Дисциплина "Супрамолекулярная химия" преподается как базовая

Неорганическая химия

Органическая химия

Комплексообразование в растворах

Теория растворов

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	0,5 (18)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Супрамолекулярные взаимодействия	8	20	0	10	
2	Супрамолекулярная химия в живых кристаллах	6	12	0	4	
3	Жидкие кристаллы	4	4	0	4	
Всего		18	36	0	18	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение в супрамолекулярную химию. Основные понятия супрамолекулярной химии. Типы супрамолекулярных взаимодействий. Водородные связи и их классификация. Стэкинг-взаимодействие. Гидрофобные эффекты.	2	0	0

2	1	Связывание катионов. Краун-эфиры. Закономерности связывания катионов. Поданды («подвески»). Лариат-эфиры («лассо-эфиры»). Криптанدى. Сферанды.	2	0	0
3	1	Темплаты и самосборка. Цели и задачи. Терминология. Строгая самосборка. Самосборка с ковалентной модификацией. Самосборка координационных соединений. Принципы дизайна. Супрамолекулярный куб. Металлические ансамбли. Катенаны. Ротаксаны.	2	0	0
4	1	Предорганизация и комплементарность. Термодинамическая и кинетическая селективность. Константы связывания (устойчивости), краткая характеристика основных методов их определения.	2	0	0
5	2	Катионы щелочных металлов в биохимии. Сравнение избирательности к ним краун-эфиров, криптандов и сферандов. Карцеранды.	2	0	0

6	2	Нуклеос основания. Нуклеотиды. Структура и функции ДНК. Спаривание оснований С–G А-Т по Уотсону и Крику. Репликация. Передача генетического кода для синтеза белка. Рибосома – фабрика клеточного белка. Сборка белков. Противораковые препараты (цисплатин, карбоплатин, оксалиплатини др.). Интеркаляция ДНК.	2	0	0
7	2	Биполярное строение мембраны клетки. Мембранный транспорт ионов. Симпорт и антипорт. Натрий-калиевый насос. Na ⁺ /K ⁺ -АТФазы	2	0	0
8	3	Инженерия кристаллов. Кембриджский банк структурных данных (КБСД) – как основа систематизации структур кристаллов. Особая роль водородных связей. Классификация структурных мотивов (набора графов). Правила Этгер. Типичные структурные мотивы карбоновых кислот, амидов, спиртов. Биомиметические (биоподражательные) структуры.	2	0	0
9	3	Супрамолекулярная химия и жидкие кристаллы. Типы жидких кристаллов и их применение.	2	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основы супрамолекулярной химии. Постулаты Эрлиха, Фишера и Вернера как основа супрамолекулярной химии. Химия взаимодействий «хозяин-гость».	4	0	0
2	1	Краун-эфиры. Метод высокого разбавления. Поданды. Лариат-эфиры. Криптанدى. Сферанды. Металлокомплексы (податы, кораты, криптаты).	4	0	0
3	1	Селективность комплексообразования катионов металлов с краун-эфирами, криптандами и сферандами. Объяснение хелатного, макроциклического и макробициклического эффектов. Кинетический и термодинамический темплатные эффекты.	4	0	0
4	1	Супрамолекулярные взаимодействия. Ион-ионные, ион-дипольные, диполь-дипольные взаимодействия. Водородная связь. Катион – π -взаимодействия. π - π -стэкинг взаимодействия. Силы Ван-дер-Ваальса. Гидрофобные эффекты.	4	0	0

5	1	<p>Темплаты и самосборка. Строгая самосборка. Самосборка с ковалентной модификацией. Самосборка координационных соединений. Принципы дизайна. Супрамолекулярный куб. Металлические ансамбли. Катенаны. Ротаксаны.</p>	4	0	0
6	2	<p>Нуклеос основания. Нуклеотиды. Структура и функции ДНК. Спаривание оснований С–G А–T по Уотсону и Крику. Репликация. Передача генетического кода для синтеза белка. Рибосома – фабрика клеточного белка. Сборка белков. Противораковые препараты (цисплатин, карбоплатин, оксалиплатин др.) и предполагаемый механизм их лекарственного эффекта. Интеркаляция ДНК.</p>	4	0	0
7	2	<p>Кембриджский банк структурных данных (КБСД) – как основа систематизации структур кристаллов. Инженерия кристаллов с водородными связями. Нахождение структурных мотивов (набора графов). Правила Эттер. Характеристика структурных мотивов в карбоновых кислотах, амидах, спиртах.</p>	4	0	0

8	2	Биполярное строение мембраны клетки. Натрий-калиевый насос. Na ⁺ /K ⁺ -АТФазы. Мембранный потенциал. Мембранный транспорт ионов и нейтральных молекул. Передача нервного импульса. Симпорт и антипорт.	4	0	0
9	3	Супрамолекулярная химия жидких кристаллов. Типы жидких кристаллов и их применение.	4	0	0
Всего			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Стид Д. В., Этвуд Д. Л., Цивадзе А. Ю., Арсланов В. В., Гарновский А. Д.	Супрамолекулярная химия: Т. 1: в 2 томах : перевод с английского	Москва: Академкнига, 2007

Л1.2	Стид Д. В., Этвуд Д. Л., Варшавская И. Г., Харисов Б. И., Белуженко О. В., Васильченко И. С., Алексеев Ю. А., Цивадзе А. Ю., Арсланов В. В., Гарновский А. Д.	Супрамолекулярная химия: Т. 2: в 2-х т. : пер. с англ.	Москва: Академкнига, 2007
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Усольцева Н. В.	Лиотропные жидкие кристаллы: химическая и надмолекулярная структура	Иваново: Ивановский университет [ИвГУ], 1994
Л2.2	Головнев Н. Н., Молокеев М. С.	2-тиобарбитуровая кислота и ее комплексы с металлами: синтез, структура и свойства: монография	Красноярск: СФУ, 2014
Л2.3	Фегтле Ф., Хильгенфельд Р., Вебер Э., Фегтле Ф., Вебер Э., Сергиевский В. В.	Химия комплексов "гость-хозяин": синтез, структура и применения: перевод с английского	Москва: Мир, 1988

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 36 часов.

Самостоятельное изучение теоретического курса предполагает самостоятельную проработку обучающимися вопросов теоретического курса и электронных ресурсов по данной тематике.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	MS Office (MS Word, MS PowerPoint, MS Excel), Adobe Acrobat, Adobe Flash Player или KMPlayer, аудиопроигрыватель AdobeFlash до Winamp.
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	В настоящее время Научная библиотека СФУ располагает доступом к целому ряду электронных научных журналов и баз данных Online, список которых представлен на странице http://bik.sfu-kras.ru .
9.2.2	Российские электронные научные журналы и базы данных online
9.2.3	Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): Режим доступа: - http://elibrary.ru
9.2.4	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ):Режим доступа: - http://uisrussia.msu.ru
9.2.5	ЭБ Издательского дома «Гребенников»: Режим доступа: - http://grebennikon.ru
9.2.6	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ:Режим доступа: - http://dvs.rsl.ru (доступ к полному тексту), http://diss.rsl.ru (доступ к каталогу)
9.2.7	Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина: Режим доступа: - http://elib.gubkin.ru .
9.2.8	Электронно - библиотечная база данных «Электронная библиотека технического ВУЗа»: Режим доступа: - http://www.studentlibrary.ru
9.2.9	Электронно-библиотечная система «Лань»:Режим доступа: - http://e.lanbook.com
9.2.10	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»:Режим доступа: - http://ibooks.ru [
9.2.11	
9.2.12	Зарубежные электронные научные журналы и базы данных online
9.2.13	American Physical Society:Режим доступа: - http://publish.aps.org
9.2.14	Annual Reviews Science Collection: Режим доступа: - http://www.annualreviews.org
9.2.15	Cambridge University Press: Режим доступа: - http://www.journals.cambridge.org
9.2.16	Elsevier: Режим доступа: - http://www.sciencedirect.com
9.2.17	Institute of Physics:Режим доступа: - http://www.iop.org
9.2.18	Nature: Режим доступа: - http://www.nature.com
9.2.19	Scopus:Режим доступа: - http://www.scopus.com
9.2.20	Springer:Режим доступа: - http://www.springerlink.com
9.2.21	Web of Science:Режим доступа: - http://isiknowledge.com
9.2.22	Wiley (Blackwell):Режим доступа: - http://www.blackwell-synergy.com
9.2.23	Royal Society of Chemistry (журналы открытого доступа): Режим доступа: - http://www.rsc.org

9.2.2 4	
9.2.2 5	

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», «Доска обратной проекции», «Средний презентационный комплекс»;
2. компьютерный класс, укомплектованный современными компьютерами с возможностью к библиотечным и справочным ресурсам через Интернет.