

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химии и высоких технологий  
Кафедра органической химии и технологий

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной работе  
и инновациям, проф.

\_\_\_\_\_ М.Г.Барышев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Рабочая учебная программа по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.1.2 СТРАТЕГИЯ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОГО СИНТЕЗА**

Направление подготовки 04.06.01 Химические науки  
Профиль подготовки 02.00.03 Органическая химия  
Квалификация аспиранта Преподаватель. Исследователь-преподаватель.  
Кандидат химических наук

Форма обучения очная

Краснодар 2017



# 1 Цели и задачи изучения дисциплины

## 1.1 Цель дисциплины

Основной целью дисциплины является формирование у студентов представления о супрамолекулярных и самоорганизующихся системах.

Программа предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, анализ научной литературы. Выполнение лабораторного практикума обеспечивает лучшее усвоение и закрепление изучаемого материала.

## 1.2 Задачи дисциплины

– обобщить и систематизировать знания по супрамолекулярной химии, дать знания о классификации супрамолекулярных систем, способах и принципах их построения

– дать практические основы и навыки синтеза супрамолекулярных ансамблей и их предшественников. Решение данных задач позволит частично сформировать компетенции, которые позволили бы аспирантам проводить и организовывать в дальнейшем научно-исследовательский процесс.

## 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Стратегия Супрамолекулярного Синтеза» относится к *вариативной* части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

В качестве содержательно-методической основы для курса «Стратегия Супрамолекулярного Синтеза» служит дисциплина общепрофессионального цикла «Органическая химия». Логической базой являются курсы «Тонкий органический синтез», «Элементарная органическая химия», а также «Строение вещества».

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

В результате освоения дисциплины частично формируется компетенция ОПК-2: Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук и ПК-2: Готовность к самостоятельным научным исследованиям в области направленного синтеза органических соединений, установления их строения и реакционной способности, и оформлению результатов исследований в виде диссертации согласно требованиям ВАК РФ.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-2	Готовность к самостоятельным научным исследованиям в области направленного синтеза органических соединений, установления их строения и реакционной способности, и оформлению результатов исследований в виде диссертации согласно требованиям ВАК РФ	- общие принципы супрамолекулярной химии; - основные органические и неорганические супрамолекулярные системы; - основы супрамолекулярной биохимии.	- использовать полученные знания для решения конкретных практических задач; - анализировать и обобщать факты, приводимые в научной литературе.	традиционными и современными методами органического синтеза; навыками безопасности при работе с химическими реактивами; методами планирования супрамолекулярного синтеза.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20	8
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	12	12
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	97	97
В том числе:		
Вид промежуточной аттестации /зачет	27	27
Общая трудоёмкость	час	144
	зач. ед.	4

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение	9	2			7
2.	Связывание катионов	34	2		12	20
3.	Связывание анионов	22	2			20
4.	Связывание нейтральных молекул	22	2			20
5.	Самосборка	10				10
6.	Супрамолекулярная биохимия	20				20
	<i>Итого по дисциплине:</i>	127	8		12	97

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение	История развития и предмет исследования супрамолекулярной химии. Классификация супрамолекулярных соединений. Природа супрамолекулярных взаимодействий	контрольная работа
2.	Связывание катионов	Общие закономерности катионного комплексообразования. Селективность. Макроциклический и темплатный эффекты. Краун-эфиры, криптанды, поданды, лариат-эфиры, сферанды. Каликсарены. Хиральные коранды.	контрольная работа
3.	Связывание анионов	Общие закономерности анионного комплексообразования. Биологические рецепторы анионов. Протонные хелатирующие реагенты. Антикрауны.	контрольная работа
4.	Связывание нейтральных молекул	Органические и неорганические клатратные соединения. Цеолиты. Клатраты. Внутриполостные комплексы нейтральных молекул. Катенаты, ротаксаны, узлы. Супрамолекулярная химия фуллеренов.	контрольная работа

**2.3.2 Занятия семинарского типа – не предусмотрены.**

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Связывание катионов	Реакции окисления с использованием 18-дибензокраун-6	Защита ЛР
2	Связывание катионов	Темплатный синтез гетеромакроциклов	Защита ЛР
3	Связывание катионов	Темплатный синтез гетеромакроциклов	Защита ЛР

**2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрены.**

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Введение	Джонатан Сид, Джерри Этвуд. Супрамолекулярная химия, в 2х томах. М, Академкнига, 2007 Жан-Мари Лен. Супрамолекулярная химия. Концепции и перспективы. Новосибирск, Наука, 1998
2	Связывание катионов	Химия комплексов гость-хозяин: синтез, структуры и применения. М. Мир, 1988
3	Связывание анионов	Джонатан Сид, Джерри Этвуд. Супрамолекулярная химия, в 2х томах. М, Академкнига, 2007
4	Связывание нейтральных молекул	Джонатан Сид, Джерри Этвуд. Супрамолекулярная химия, в 2х томах. М, Академкнига, 2007 Готфрид Шилл. Катенаны, ротаксаны и узлы. М, Мир, 1973
5	Самосборка	Джонатан Сид, Джерри Этвуд. Супрамолекулярная химия, в 2х томах. М, Академкнига, 2007
6	Супрамолекулярная биохимия	Джонатан Сид, Джерри Этвуд. Супрамолекулярная химия, в 2х томах. М, Академкнига, 2007

### 3. Образовательные технологии

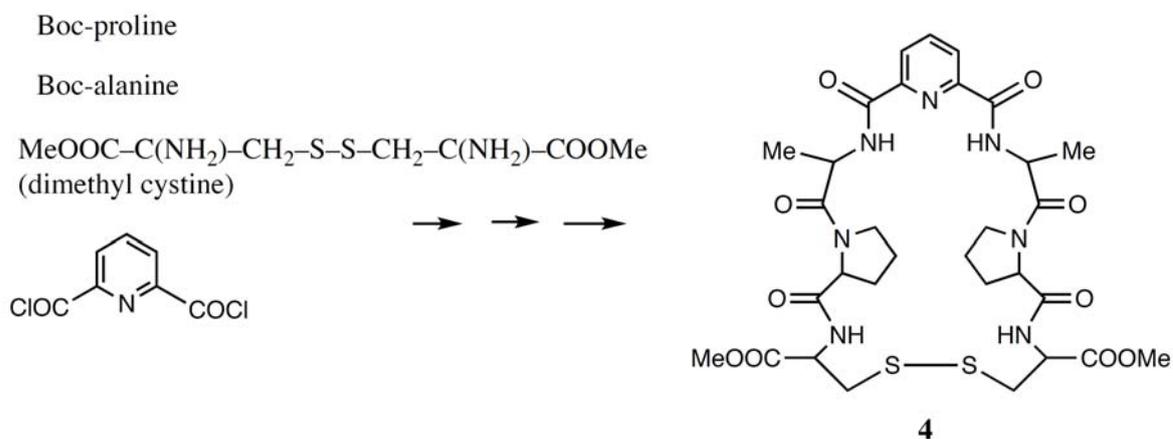
В процессе обучения используются традиционные образовательные технологии (лекции, лабораторные работы) и активные инновационные образовательные технологии. Лекции читаются в форме презентаций (Power Point).

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

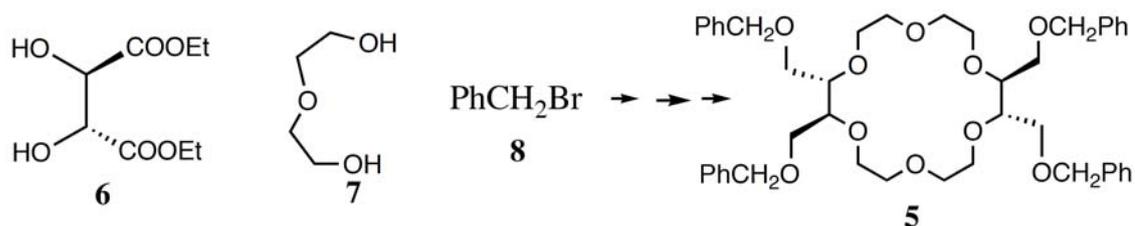
Пример заданий для контрольных работ:

Предложите метод получения хирального макроцикла **4** по реакции Уги, исходя из следующих реагентов. Напишите механизм реакции.



1) Предложите метод получения хирального макроцикла **5**, исходя из следующих

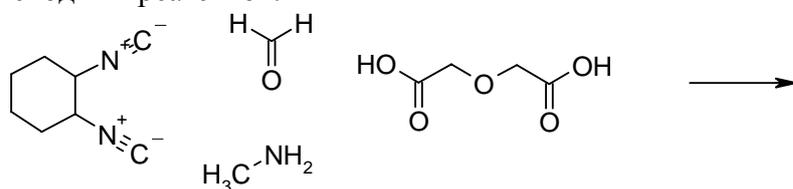
реагентов 6-8:



## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Билет №1

1. Супрамолекулярная химия. Определение, объект исследований. Основные понятия супрамолекулярной химии. История, сфера применения супрамолекулярных систем.
2. Ионифоры. Валиномицин. Калий-натриевый насос.
3. Предложите схему (включая механизм) получения макроцикла из предложенных исходных реагентов:



Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 5.1 Основная литература:

1. Сид Дж.В., Этвуд Дж.Л. Супрамолекулярная химия. В 2-х томах. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007.

### 5.2 Дополнительная литература:

1. Лен Ж.-М. Супрамолекулярная химия: концепции и перспективы. Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1998.
2. Сидоров Л.Н., Юровская М.А. и др. Фуллерены. М.: Изд-во «Экзамен», 2005.
3. Химия комплексов гость-хозяин: синтез, структуры и применения. М. Мир, 1988
4. Готфрид Шилл. Катенаны, ротаксаны и узлы. М, Мир, 1973

### 5.3. Периодические издания:

1. Журнал Supramolecular Chemistry.  
<http://www.tandfonline.com/toc/gsch20/current#.VSGC23ysX3M>
2. Журнал Макрогетероциклы  
<http://macroheterocycles.isuct.ru/>

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.chem.msu.su/rus/vmgu/995/300.pdf>
2. курс «Супрамолекулярная химия» студентам 4 курса химического отделения ФЕН НГУ

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

По разделам дисциплины «Стратегия Супрамолекулярного Синтеза» (Введение, Связывание катионов, Связывание анионов, Связывание нейтральных молекул, Самосборка, Супрамолекулярная биохимия) запланирована самостоятельная работа аспирантов в количестве 7, 20, 20, 20, 10 и 20 ч соответственно. На самостоятельное изучение выносятся материал, не вошедший в лекционный, но обязательный к усвоению по плану и логике изложения. Форма организации предполагает выдачу аспирантам задания на усвоение определенного объема материала, с последующим контролем усвоения посредством контрольной работы.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

– не предусмотрены.

### **8.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

– не предусмотрены.

### **8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

– не предусмотрены.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения занятий по дисциплине, предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- лекционные аудитории, оснащенные экранным проектором и маркерными досками для демонстрации лекционного материала;

- две учебных (15 рабочих мест) и пять исследовательских лабораторий, оснащённые современным химическим оборудованием (УФ-, ИК- и хромато-масс-спектрометры).

Для демонстрации лекционного материала, насыщенного большим количеством объемных формул, используются проектор, экран, ноутбук.