

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и,
качеству образования – первый
проректор



Хагуров Т.А.

подпись

« 28 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Б1.В.ДВ.01.02 СТРАТЕГИЯ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОГО СИНТЕЗА

Направление подготовки	04.06.01 Химические науки
Направленность (профиль)	02.00.03 Органическая химия
Форма обучения	очная
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель - Исследователь

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «Стратегия супрамолекулярного синтеза» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, профиль 02.00.03 Органическая химия.

Программу составили:

Д-р. хим. наук, профессор кафедры органической химии и технологий


В.В.Доценко


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии и технологий
протокол № 9 «17» мая 2021г.

И.о. заведующий кафедрой
канд.хим.наук., доцент


С.И. Кузнецова

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий
протокол № 7 «24» мая 2021г.

Председатель УМК ФХиВТ: канд.хим.наук.


А.В. Беспалов

Рецензенты:

Дядюченко Л.В., к.х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории регуляторов роста растений ФБГНУ ВНИИБЗР

Буков Н.Н., д.х.н., заведующий кафедрой общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Основной целью дисциплины является формирование у аспирантов современных представлений о супрамолекулярных и самоорганизующихся системах. Значительное внимание уделяется таким важным областям, как супрамолекулярная биохимия и супрамолекулярный синтез. 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 на современном уровне.

– 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 (дисциплины по выбору).

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

В результате освоения дисциплины частично формируется компетенции:

ОПК-2: Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук.

ПК-2: готовность к научно-исследовательской деятельности и получению научных результатов, удовлетворяющих требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности «Органическая химия».

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 научно-	- общие принципы	- использовать полученные	традиционными и

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		исследовательской деятельности и получению научных результатов, удовлетворяющих требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности «Органическая химия»	супрамолекулярной химии; - основные классы супрамолекулярных системы, принципиальные решения для синтеза таких систем	знания для решения конкретных практических задач; - анализировать и обобщать факты, приводимые в научной литературе.	современными методами органического синтеза; навыками безопасности при работе с химическими реактивами
2	ОПК-2	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	Принципы конструирования и применения супрамолекулярных систем	организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	методами планирования многостадийного 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
Аудиторные занятия (всего)	20	8
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа (семинары,		12

практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	12	
Самостоятельная работа (всего)	97	97
Контроль	27	27
Общая трудоемкость , час зач. ед.	144	144
	4	4

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раз дел а	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельн ая 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>		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	Общие закономерности катионного	контрольная

	катионов	комплексообразования. Селективность. Макроциклический и темплатный эффекты. Краун-эфиры, криптанды, поданды, лариат-эфиры, сферанды. Каликсарены. Хиральные коранды.	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	Темплатный синтез гетеромакроциклов	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	<p>1. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94167.</p> <p>2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94168.</p> <p>3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 3 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94166.</p> <p>4. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. Ч. 4 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 729 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84139</p> <p>Стид, Джонатан В. Супрамолекулярная химия [Текст] : в 2 т. Т. 2 / Дж. В. Стид, Дж. Л. Этвуд ; пер. с англ. И. Г. Варшавской, Б. И. Харисова, О. В. Белуженко, И. С. Васильченко, Ю. А. Алексеева ; под ред. А. Ю. Цивадзе, В. В. Арсланова, А. Д. Гарновского. - М. : Академкнига , 2007. - 895 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Библиогр. : с. 883-895. - ISBN 0471988316. - ISBN 0471987913. - ISBN 9785946283038. - ISBN 9785946283076</p>
2	Связывание катионов	<p>1. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94167.</p>

		<p>2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94168.</p> <p>3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 3 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94166.</p> <p>4. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. Ч. 4 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 729 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84139</p> <p>Стид, Джонатан В. Супрамолекулярная химия [Текст] : в 2 т. Т. 2 / Дж. В. Стид, Дж. Л. Этвуд ; пер. с англ. И. Г. Варшавской, Б. И. Харисова, О. В. Белуженко, И. С. Васильченко, Ю. А. Алексеева ; под ред. А. Ю. Цивадзе, В. В. Арсланова, А. Д. Гарновского. - М. : Академкнига , 2007. - 895 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Библиогр. : с. 883-895. - ISBN 0471988316. - ISBN 0471987913. - ISBN 9785946283038. - ISBN 9785946283076</p>
3	Связывание анионов	<p>Стид, Джонатан В. Супрамолекулярная химия [Текст] : в 2 т. Т. 2 / Дж. В. Стид, Дж. Л. Этвуд ; пер. с англ. И. Г. Варшавской, Б. И. Харисова, О. В. Белуженко, И. С. Васильченко, Ю. А. Алексеева ; под ред. А. Ю. Цивадзе, В. В. Арсланова, А. Д. Гарновского. - М. : Академкнига , 2007. - 895 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Библиогр. : с. 883-895. - ISBN 0471988316. - ISBN 0471987913. - ISBN 9785946283038. - ISBN 9785946283076</p> <p>Сесслер, Джонатан Л. Химия анионных рецепторов [Текст] / Дж. Л. Сесслер, Ф. А. Гейл, В.-С. Хо ; пер. с англ. С. В. Макарова, В. Б. Шейнина. - М. : URSS : [КРАСАНД], 2011. - 372 с., [40] л. ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785453000227. - ISBN 9785396003903</p>

4	Связывание нейтральных молекул	Сесслер, Джонатан Л. Химия анионных рецепторов [Текст] / Дж. Л. Сесслер, Ф. А. Гейл, В.-С. Хо ; пер. с англ. С. В. Макарова, В. Б. Шейнина. - М. : URSS : [КРАСАНД], 2011. - 372 с., [40] л. ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785453000227. - ISBN 9785396003903
5	Самосборка	<p>1. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94167.</p> <p>2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94168.</p> <p>3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 3 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94166.</p> <p>4. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. Ч. 4 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 729 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84139</p> <p>Стид, Джонатан В. Супрамолекулярная химия [Текст] : в 2 т. Т. 2 / Дж. В. Стид, Дж. Л. Этвуд ; пер. с англ. И. Г. Варшавской, Б. И. Харисова, О. В. Белуженко, И. С. Васильченко, Ю. А. Алексеева ; под ред. А. Ю. Цивадзе, В. В. Арсланова, А. Д. Гарновского. - М. : Академкнига , 2007. - 895 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Библиогр. : с. 883-895. - ISBN 0471988316. - ISBN 0471987913. - ISBN 9785946283038. - ISBN 9785946283076</p>
6	Супрамолекулярная биохимия	Стид, Джонатан В. Супрамолекулярная химия [Текст] : в 2 т. Т. 2 / Дж. В. Стид, Дж. Л. Этвуд ; пер. с англ. И. Г. Варшавской, Б. И. Харисова, О. В. Белуженко, И. С. Васильченко, Ю. А. Алексеева ;

	под ред. А. Ю. Цивадзе, В. В. Арсланова, А. Д. Гарновского. - М. : Академкнига , 2007. - 895 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Библиогр. : с. 883-895. - ISBN 0471988316. - ISBN 0471987913. - ISBN 9785946283038. - ISBN 9785946283076
--	--

3. Образовательные технологии

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: проведение лекций как с использованием мультимедийного оборудования так и без, лабораторные работы с использованием активных форм проведения занятий (химический эксперимент). На практических занятиях проводятся опросы и самостоятельная работа.

Лекции представляют собой систематические обзоры основных положений супрамолекулярной химии, рассматриваются основные классы соединений, свойства, методы получения.

На лабораторных работах выполняется лабораторный практикум по темам курса. Они проводятся в лабораториях, оснащенных всем необходимым (посудой, реактивами и специальным оборудованием). Лабораторные работы предполагают использование множества взаимосвязанных и взаимно-дополняющих методов, направленных на широкое взаимодействие аспирантов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности аспирантов в процессе обучения. Опрос аспирантов проводится на лабораторных работах по итогам выполнения лабораторного практикума.

Практические занятия проводятся в форме групповых дискуссий и строятся на основе диалогического общения участников в процессе обсуждения и разрешения теоретических и практических проблем. Аспирантам предлагается сравнить и проанализировать варианты проведения эксперимента, обсудить какую-либо научную информацию, высказать своё мнение, задать вопросы. В конце каждого практического занятия проводится тест или самостоятельная работа для контроля уровня усвоения материала.

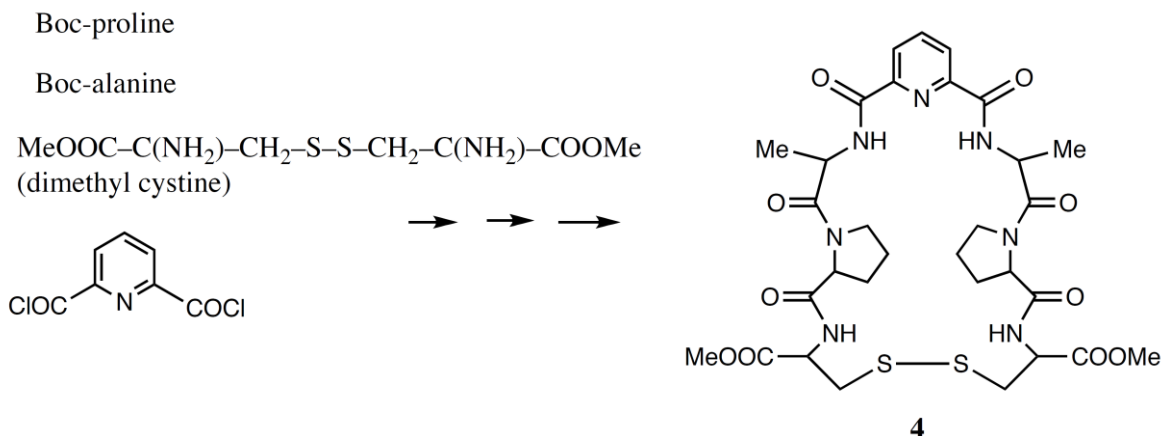
Так же на некоторых практических и лабораторных занятиях используется метод мозгового штурма. Метод мозгового штурма - оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

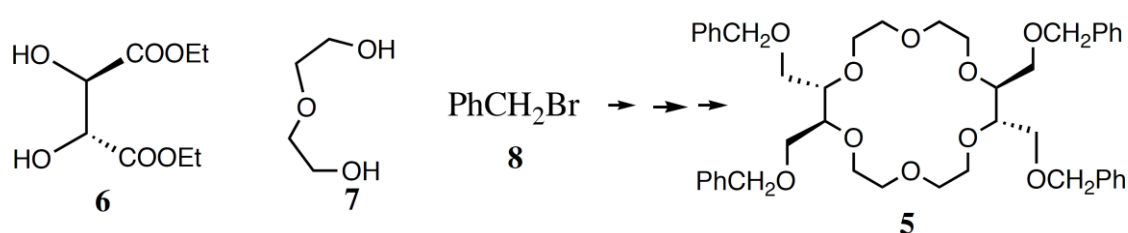
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

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**:



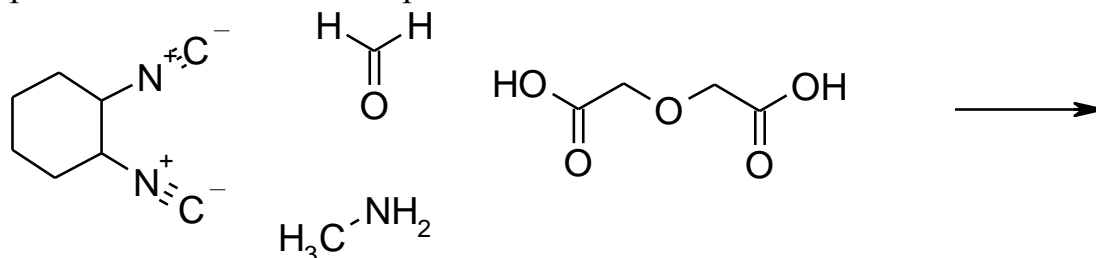
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Пример заданий экзаменационного билета

1. Супрамолекулярная химия. Определение, объект исследований. Основные понятия супрамолекулярной химии. История, сфера применения супрамолекулярных систем.

2. Ионофоры. Валиномицин. Калий-натриевый насос.

3. Предложите схему (включая механизм) получения макроцикла из предложенных исходных реагентов:



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

5.1 Основная литература:

1. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 570 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94167>.

2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 626 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94168>.

3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 3 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 547 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94166>.

4. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. Ч. 4 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 729 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84139>

5.2 Дополнительная литература:

Дополнительная литература:

1. Сесслер, Джонатан Л. Химия анионных рецепторов [Текст] / Дж. Л. Сесслер, Ф. А. Гейл, В.-С. Хо ; пер. с англ. С. В. Макарова, В. Б. Шейнина. - М. : URSS : [КРАСАНД], 2011. - 372 с., [40] л. ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 9785453000227. - ISBN 9785396003903.

2. Сид, Джонатан В. Супрамолекулярная химия [Текст] : в 2 т. Т. 2 / Дж. В. Сид, Дж. Л. Этвуд ; пер. с англ. И. Г. Варшавской, Б. И. Харисова, О. В. Белуженко, И. С. Васильченко, Ю. А. Алексеева ; под ред. А. Ю. Цивадзе, В. В. Арсланова, А. Д. Гарновского. - М. : Академкнига , 2007. - 895 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - Библиогр. : с. 883-895. - ISBN 0471988316. - ISBN 0471987913. - ISBN 9785946283038. - ISBN 9785946283076 : 200.00.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал общей химии
2. Успехи химии
3. Журнал органической химии.

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

1. Курс «Супрамолекулярная химия» студентам 4 курса химического отделения ФЕН НГУ <http://www.nsu.ru/xmlui/handle/nsu/619>

2. Журнал Макрогетероциклы

<http://macroheterocycles.isuct.ru/> (свободный доступ).

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.

Успешное освоение дисциплины требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;

2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;

3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к практическому занятию рекомендуется:

1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;

При проработке лекционного материала студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения. с целью последующей консультации у преподавателя.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

Самостоятельная работа студентов связана с проработкой и повторением лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, изучением самостоятельно некоторых разделов курса, подготовкой к устным опросам, написанием реферата, подготовкой к текущему контролю и промежуточной аттестации.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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

8.1 Перечень информационных технологий

1. Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

2. Консультирование посредством электронной почты или прочих средств электронной коммуникации.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Программа для демонстрации и создания презентаций («Microsoft PowerPoint»).

2. Программа для рисования химических формул и молекулярных моделей используется свободное программное обеспечение из пакета ACDLabs (ChemSketch).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).

3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>).

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru>).
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (www.biblioclub.ru).
6. Реферативная база данных (<https://www.scopus.com>)

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

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория на 25 мест, оснащенная меловой доской и презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением (ПО) для показа презентаций в электронном виде - Microsoft Power Point.
2.	Практические занятия	Учебная лаборатория, укомплектованная лабораторной мебелью, специализированным оборудованием (рефрактометр, сушильный шкаф, роторный испаритель, весы электронные лабораторные, магнитные мешалки с подогревом, механические мешалки, нагревательные плитки), а также химической посудой и необходимыми реактивами.
3.	Курсовое проектирование	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория на 25 мест, оснащенная меловой доской.
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория на 25 мест, оснащенная меловой доской.
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и

		обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
--	--	---