

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

Директор по научной работе
и инновациям, проф.

М.Г.Барышев

_____ 2018 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 2018

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», «Элементорганическая 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 компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-2	Готовность к самостоятельным научным	- общие принципы супрамолекуляр-	- использовать полученные знания	традиционными и современными

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		исследованиям в области направленного синтеза органических соединений, установления их строения и реакционной способности, и оформлению результатов исследований в виде диссертации согласно требованиям ВАК РФ	ной химии; - основные органические и неорганические супрамолекулярные системы; - основы супрамолекулярной биохимии.	для решения конкретных практических задач; - анализировать и обобщать факты, приводимые в научной литературе.	методами органического синтеза; навыками безопасности при работе с химическими реактивами; методами планирования супрамолекулярного синтеза.
2	ОПК-2	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	современные методы исследования в области химии и смежных областях, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.

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, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	12	12

Самостоятельная работа (всего)		97	97
В том числе:			
Вид промежуточной аттестации /зачет		27	27
Общая трудоемкость	час	144	144
	зач. ед.	4	4

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости 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	контрольная работа

		хелатирующие реагенты. Антикрауны.	
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-добензокраун-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	1. 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 . — Загл. с экрана. 2. 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 . — Загл. с экрана.

		<p>3. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>4. 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. — Загл. с экрана.</p>
2	Связывание катионов	<p>1. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>2. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>3. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>4. 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. — Загл. с экрана.</p>
3	Связывание анионов	<p>1. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 3</p>

		<p>[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. — Загл. с экрана.</p> <p>3. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>4. 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. — Загл. с экрана.</p>
4	Связывание нейтральных молекул	<p>1. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>2. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>3. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>4. 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. — Загл. с экрана.</p>
5	Самосборка	<p>1. Реутов, О.А. Органическая химия : в 4 ч. Ч. 4 [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Реутов, А.Л.</p>

		<p>Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 729 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84139. — Загл. с экрана.</p> <p>2. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>3. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>4. 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. — Загл. с экрана.</p>
6	Супрамолекулярная биохимия	<p>1. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>2. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>3. 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. — Загл. с экрана.</p> <p>4. 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 :</p>

3. Образовательные технологии

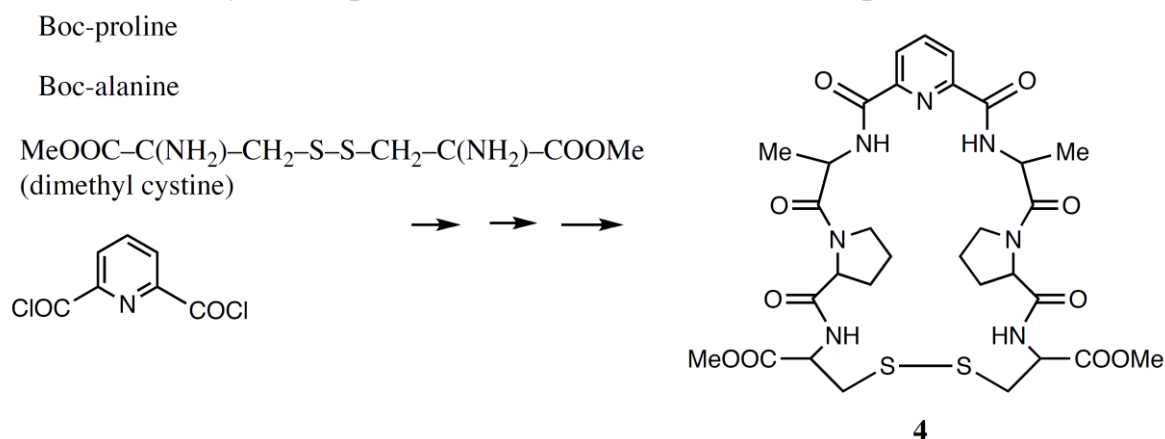
В процессе обучения используются традиционные образовательные технологии (лекции, лабораторные работы) и активные инновационные образовательные технологии. Лекции читаются в форме презентаций (Power Point).

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

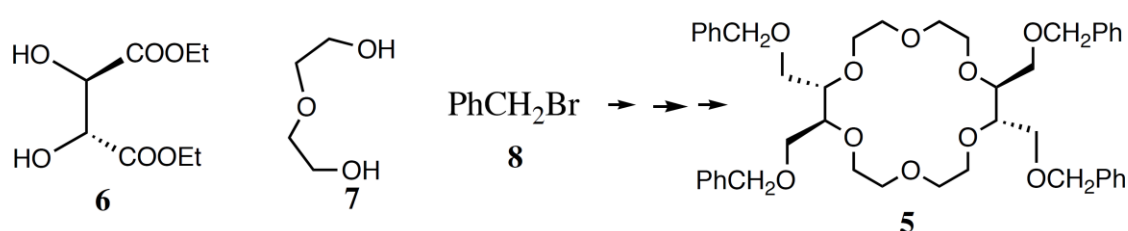
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

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**:



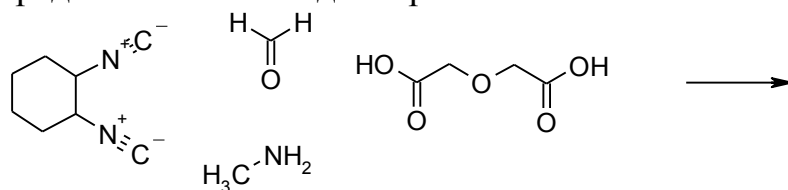
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Билет №1

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

2. Ионофоры. 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. 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>. — Загл. с экрана.
2. 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>. — Загл. с экрана.
3. 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>. — Загл. с экрана.
4. 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>. — Загл. с экрана.

5.2 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 : 1225.00.
2. Стивд, Джонатан В. Супрамолекулярная химия [Текст] : в 2 т. Т. 2 / Дж. В. Стивд, 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.
- 3.

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 <http://www.nsu.ru/xmlui/handle/nsu/619>

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.