

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.01

Органические соединения в супрамолекулярных системах

(индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **12** Органической химии

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: **18.04.01 Химическая технология**

Профиль подготовки: **Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза**

Уровень образования: **магистратура**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	54		
	Лекции	18		
	Лабораторные занятия	36		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	54		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	1		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная	3									
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 180401 Химическая технология

и на основании учебного плана № m180401.12-12_20

Кафедра-разработчик: Органической химии

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Органической химии

Заведующий кафедрой: Тришин Ю.Г.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области химии супрамолекулярных соединений.

1.3. Задачи дисциплины

- Сформировать знания об основах химии супрамолекулярных соединений, о способах их получения и важнейших направлениях практического использования;
- Рассмотреть особенности строения супрамолекулярных соединений;
- Рассмотреть методы исследования супрамолекулярных соединений.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК- 7	способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) специфику строения супрамолекулярных соединений, 2) свойства основных представителей супрамолекулярных соединений, 3) важнейшие концепции современной химии супрамолекулярных соединений и направления их практического использования. Уметь: 1) пользоваться справочной и монографической литературой в области химии супрамолекулярных соединений, 2) применять знания по химии супрамолекулярных соединений при изучении специальных курсов и выполнении дипломных проектов, Владеть: 1) навыками пользования ресурсами Интернета по поиску научной информации, 2) современными методами исследования супрамолекулярных соединений и их применением в технологии тонкого органического синтеза.		
ПК- 18	способностью и готовностью к созданию новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов	1, 2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) типовые экспериментальные установки для проведения лабораторных практикумов в области супрамолекулярной химии. Уметь: 1) создавать новые экспериментальные установки для проведения лабораторных практикумов супрамолекулярной химии. Владеть: 1) методами создания новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов супрамолекулярной химии.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Введение в химию супрамолекулярных соединений			
Тема 1. Общие представления о химии супрамолекулярных соединений Определение и развитие химии супрамолекулярных соединений. Развитие представлений о супрамолекулярных системах и макроциклах. Классификация супрамолекулярных соединений.	16		
Тема 2. Супрамолекулярные соединения в биохимии Катионы щелочных металлов в биохимии. Мембранный транспорт. Родопсин: супрамолекулярное фотонное устройство. Порфириновые макроциклы. Хлорофилл. Гемоглобин. Кофермент В ₁₂ . Модели витамина В ₁₂ . Нуклеиновые кислоты. Нейротрансмиттеры и гормоны.	16		
Текущий контроль 1. Коллоквиум 1.	4		
Учебный модуль 2. Строение, синтез и основные свойства супрамолекулярных соединений			
Тема 3. Основные типы супрамолекулярных соединений Надмолекулярные системы типа "хозяин-гость". Краун-эфиры, лариат-эфиры, бибрахильные лариат-эфиры. Крипанды. Сферанды. Каликсарены	16		
Тема 4. Силы, стабилизирующие супрамолекулярные системы Природа супрамолекулярных (невалентных) взаимодействий: ион-ионные, ион-дипольные, диполь-дипольные, водородные связи, катион-π-взаимодействия, π-π-стэкинг-взаимодействия, Ван-дер-Ваальсовы взаимодействия, упаковка в твердом состоянии, гидрофобные эффекты.	16		
Тема 5. Методы синтеза супрамолекулярных соединений Нетемплатный метод синтеза макроциклических соединений. Получение макроциклов из нециклических исходных соединений. Методы подавления побочных процессов. Метод высокого разбавления. Метод конформационного контроля. Синтез насыщенных макроциклов. Реакции циклизации. Синтез замещенных макроциклов. Темплатный метод синтеза макроциклов. Темплаты. Синтез тетраеновых азамacroциклических систем. Нетемплатный метод синтеза азамacroциклических лигандов.	26		
Текущий контроль 2. Коллоквиум	4		
Текущий контроль 2. Защита лабораторных работ.	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачёт)	8		
ВСЕГО:	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	4				
2	1	4				
3	1	4				
4	1	4				
5	1	2				
ВСЕГО:		18				

3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрены

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем / работ	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
3	Силы, стабилизирующие супрамолекулярные системы. Денатурация белка	1	12				
5	Методы синтеза супрамолекулярных соединений. Темплатный метод синтеза азамacroциклов.	1	12				
5	Нетемплатный метод синтеза азамacroциклических лигандов.	1	12				
ВСЕГО:		36					

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Семестр	Кол-во	Семестр/неделя	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2	Коллоквиум	1	2				
2	Защита лабораторных работ.	1	1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	32				
Подготовка к лабораторным занятиям	1	14				
Подготовка к зачетам	1	8				
ВСЕГО:		54				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых активных и интерактивных форм занятий

Краткая характеристика вида занятий	Используемые активные и интерактивные формы	Объем занятий в интерактивных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции.	Проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций	2		
Лабораторные занятия.	Работа в группе. Анализ и проработка результатов лаб. работ	10		
ВСЕГО:		12		

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1) Реутов, О.А. Органическая химия. Часть 4 [Электронный ресурс]/ О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 727 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4603>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

2) Шугалей И.В. Химия белка [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шугалей И.В., Гарабаджиу А.В., Целинский И.В.- СПб.: Проспект Науки, 2011.- 200 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35818>.— ЭБС «IPRbooks».

3) Биометаллоорганическая химия [Электронный ресурс]/ Ж. Жауэн [и др.]- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.- 503 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37021>.— ЭБС «IPRbooks».

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Химический информационный портал [Электронный ресурс]. URL: <http://www.chemnet.ru>
2. Химический информационный портал [Электронный ресурс]. URL: <http://www.chemnavigator.com>
3. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>).
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

8.4. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом (ноутбук, медиапроектор);
2. Учебные лаборатории по химии и технологии органических веществ.
3. Перечень используемого лабораторного оборудования: приборы (испаритель роторный LABOROTA-4000), установки для синтеза (прямая, фракционная, вакуумная перегонки), химреактивы, химическая посуда, спектрофотометр СФ-2000.

8.5. Иные сведения и (или) материалы

Компьютерные презентации по следующим темам: «Основные этапы развития химии супрамолекулярных соединений», «Специфика строения супрамолекулярных систем», «Строение и свойства азамacroциклических соединений», «Гемоглобин как супрамолекулярная система», «Хлорофилл: строение и механизм действия», «Катионы металлов в биохимических процессах».

Плакаты: Виды перегонки: «Прямая перегонка», «Вакуумная перегонка», «Фракционная перегонка», «Перегонка с паром».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Лекции являются теоретическим обеспечением дисциплины. На лекциях излагается основное содержание дисциплины, формулируются главные термины и понятия дисциплины. Содержание дисциплины иллюстрируется конкретными примерами, широко используется отечественный и зарубежный опыт по соот-

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<p>ветствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Работа с конспектом лекций по данной дисциплине; • Чтение рекомендованной основной и дополнительной литературы; • Просмотр российских и зарубежных периодических изданий; ресурсов Интернет.
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия способствуют приобретению навыков экспериментальной работы по синтезу органических соединений, что необходимо для подготовки обучающихся к научным исследованиям, они дают наглядное представление о химико-технологических процессах. Следует предварительно изучить учебно-методические указания по выполнению лабораторных работ.
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, подготовки к коллоквиумам и зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться при участии преподавателя.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или лекции.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап формирования)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-7 (1)	<p>1. Использует знание основ супрамолекулярной химии в практической деятельности в качестве специалиста в области химии и технологии тонкого органического синтеза;</p> <p>2. Способен к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации, выбору методик и средств решения задач.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (30 вопросов)</p> <p>2. Практическое задание (15 заданий)</p>
ПК-18 (1, 2)	<p>1. Перечисляет типовые экспериментальные установки для проведения лабораторных практикумов;</p> <p>2. Проектирует новые экспериментальные установки для проведения лабораторных практикумов.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (30 вопросов)</p> <p>2. Практическое задание (15 заданий)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание

Зачтено	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний по химии изученных супрамолекулярных систем, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой.	Умение решения предложенных задач. Может определить имеющиеся в системе невалентные взаимодействия, указать на их значение и селективность.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может описать основных свойств изученных супрамолекулярных систем; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Обучающийся не может решить предложенные задания.

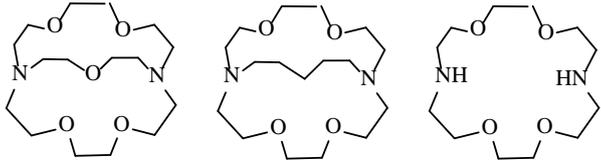
10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Используя хронологию развития супрамолекулярной химии, выскажите предположение о том, какие открытия наиболее важны для супрамолекулярной химии? Как вы думаете, почему понадобилось столько времени, чтобы эта область химии превратилась в отдельную дисциплину?	1
2	Дайте краткое определение термина «супрамолекулярная химия». Объясните разницу между молекулярными и супрамолекулярными взаимодействиями. Проиллюстрируйте свой ответ примерами супрамолекулярных взаимодействий и сравните их важность.	1
3	Свойства супрамолекулярных систем: самосборка, селективность.	
4	Молекулярная и надмолекулярная структура белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка.	2
5	Белки как структурные компоненты биологически активных веществ.	2
6	Биологические мембраны: организация, функции. Транспорт веществ (катионов, неорганических и органических молекул) через мембрану.	2
7	Активный и пассивный транспорт через мембрану. Ионифоры. Na/K-АТФ-аза.	2
8	Катионы металлов в организации супрамолекулярных систем.	2
9	Ферментативные системы: организация и специфичность.	2
10	Хлорофилл как представитель супрамолекулярных соединений: строение, функции.	2
11	Фотосинтез с участием хлорофилла.	2
12	Супрамолекулярная организация гемоглобина.	2
13	Транспорт кислорода с участием гемоглобина.	2
14	Дыхание клетки и энергетический ресурс.	2
15	Фоторецепторы зрительного аппарата.	2
16	Механизм зрения. Сетчатка.	2
17	Передача нервного импульса.	2
18	Перенос энергии в клетке.	2
19	Биосинтез белка.	2
20	Нуклеиновые кислоты как представители супрамолекулярных систем.	2
21	Витамин В-12.	2
22	Работа мышцы.	3
23	Из предложенного перечня соединений выберите примеры супрамолекулярных соединений. Ответ обоснуйте. Примеры соединений: молекула белка, имеющая четвертичную структуру; молекула хлорофилла; белок гемоглобин, кобаламины, азамacroциклы в кристаллическом состоянии и в растворе, краун эфиры, лариат-эфиры, клатраты, валиномицин, Na ⁺ /K ⁺ АТФаза, коррин, кофермент В ₁₂ .	3
24	Дайте краткие объяснения следующим понятиям: темплатный, хелатный и макроциклический эффекты, предорганизация и комплементарность.	3,4
25	Силы, стабилизирующие супрамолекулярные системы.	3,4
26	Основные типы молекул хозяев.	3,4

27	Представители синтетических супрамолекулярных систем и их значение.	5
28	Методы синтеза синтетических супрамолекулярных систем: темплатный и нетемплатный методы синтеза.	1-5
29	Супрамолекулярные системы типа «хозяин-гость», рецептор.	1-5
30	Значение изучения супрамолекулярных систем и агрегатов.	1-5

10.2.2 Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Используя таблицу генетического кода: а) укажите последовательность аминокислот, закодированную последовательностью нуклеоснований, начиная с основания 1: ATGTTCCATAGCAAGTAG 1 2 3 4 5 б) Повторите процесс, начиная с оснований 2 и 3. Заметьте, что эта последовательность аминокислот решающим образом зависит от исходной точки или «системы координат чтения». Добавление одного нуклеоснования где-нибудь в середине последовательности полностью изменяет код. в) Как называется это явление?	а) мет-фен-гис-сер-лиз-«стоп» в) «мутационный сдвиг системы координат».
2	Логарифмы констант связывания $K^+(M^{-1}, MeOH, 25^\circ C)$ для трёх хозяев приведены ниже. Объясните такую большую разницу:  $lg K1(K^+)$ 9.0 5.4 2.0	Разное количество центров связывания и циклических эффектов.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета;

- Время на подготовку ответа 20 минут.