

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
Должность: РЕКТОР  
Дата подписания: 30.08.2022 10:45:15  
Уникальный программный ключ:  
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУГПУ»)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.01.ДВ.10	<b>Введение в супрамолекулярную химию и молекулярный дизайн</b>

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Биология. Химия
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Заведующий кафедрой	кандидат химических наук, доцент		Сутягин Андрей Александрович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	11	13.06.2019	
Кафедра химии, экологии и методики обучения химии	Сутягин Андрей Александрович	1	10.09.2020	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю) .....	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	9
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	13
7. Перечень образовательных технологий .....	14
8. Описание материально-технической базы .....	15

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Введение в супрамолекулярную химию и молекулярный дизайн» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.

1.3 Изучение дисциплины «Введение в супрамолекулярную химию и молекулярный дизайн» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Биологическая химия», «Биоорганическая химия», «Избранные главы химии», «Неорганический синтез», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Прикладная химия», «Строение молекул и основы квантовой химии», «Химия высокомолекулярных соединений», «Химия биологически важных соединений», «Химические основы передачи наследственной информации».

1.4 Дисциплина «Введение в супрамолекулярную химию и молекулярный дизайн» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Адаптация биологических систем к факторам среды», «Биотехнология как альтернатива химической технологии», «Механизмы реакций в органической химии», «Органический синтез».

1.5 Цель изучения дисциплины:

углубление знаний студентов о химии за пределами молекул, о роли нековалентных взаимодействий в химии, методах конструирования молекул и молекулярных ансамблей

1.6 Задачи дисциплины:

1) Изучение основных видов межмолекулярных взаимодействий, влияния среды на протекание химических реакций, супрамолекулярных систем "гость-хозяин", роли нековалентных взаимодействий в химических реакциях в кристаллах, нековалентных взаимодействий в биохимических системах

2) Освоение основных методов исследования нековалентных взаимодействий

3) Рассмотреть методы дизайна молекул и молекулярных систем, направленные на создание уникальных конструкций и / или обладающие уникальными свойствами

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

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ПК-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическим особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии)
2	УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК.1.1 Знает методы критического анализа и оценки информации; сущность, основные принципы и методы системного подхода. УК.1.2 Умеет осуществлять поиск, сбор и обработку информации для решения поставленных задач; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; аргументировать собственные суждения и оценки; применять методы системного подхода для решения поставленных задач. УК.1.3 Владеет приемами использования системного подхода в решении поставленных задач.

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
----------	---	--

1	ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическим особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных	3.1 Основные типы нековалентных взаимодействий и механизмы их образования и приемы их изучения в различных разделах курса химии
2	ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа	У.1 Предсказывать свойства химических соединений и молекулярных систем, опираясь на данные об их строении для формирования у обучающихся умения решать химико-аналитические задачи разного уровня
3	ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии)	В.1 Владеет навыками определения свойств химической системы на основе возможных типов взаимодействий для решения теоретических и практических задач химического содержания
1	УК.1.1 Знает методы критического анализа и оценки информации; сущность, основные принципы и методы системного подхода.	3.2 Методы и приемы работы с информацией, позволяющие проводить анализ и моделирование химической системы
2	УК.1.2 Умеет осуществлять поиск, сбор и обработку информации для решения поставленных задач; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; аргументировать собственные суждения и оценки; применять методы системного подхода для решения поставленных задач.	У.2 Проводить литературный поиск, анализировать информацию, выделяя основные проблемы из области супрамолекулярной химии и молекулярного дизайна
3	УК.1.3 Владеет приемами использования системного подхода в решении поставленных задач.	В.2 Навыками работы с химической информацией для моделирования химических структур, анализа влияния условий среды на формирование химических систем и предсказания направления химических процессов

**2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
(МОДУЛЮ)**

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ЛЗ	СРС	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>72</b>
<b>Первый период контроля</b>				
<b>Введение в супрамолекулярную химию</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>12</b>
Предмет супрамолекулярной химии	2		2	4
Природа супрамолекулярных взаимодействий	4		4	8
<b>Супрамолекулярные системы</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>12</b>
Объекты супрамолекулярной химии	4		2	6
Соединения типа "гость - хозяин"	4		2	6
<b>Основы молекулярного дизайна</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>12</b>
Планирование химического синтеза	2		2	4
Структурно-ориентированный дизайн	2		2	4
Функционально-ориентированный дизайн	2		2	4
<b>Супрамолекулярный синтез</b>		<b>12</b>	<b>24</b>	<b>36</b>
Модельные реакции для синтеза супрамолекулярных систем		4	8	12
Соединения включения, клатраты		4	8	12
Реакции хелатирования		4	8	12
Итого по видам учебной работы	20	12	40	72
<b>Форма промежуточной аттестации</b>				
Зачет				
<b>Итого за Первый период контроля</b>				<b>72</b>

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ  
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**3.1 Лекции**

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Введение в супрамолекулярную химию</b>  <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-1: 3.2 (УК.1.1), У.2 (УК.1.2), В.2 (УК.1.3)	<b>6</b>
1.1. Предмет супрамолекулярной химии 1. Супрамолекулярная химия как раздел химии. 2. История развития супрамолекулярной химии. 3. Современные направления развития супрамолекулярной химии Учебно-методическая литература: 1, 7, 8	2
1.2. Природа супрамолекулярных взаимодействий 1. Ионные и дипольные взаимодействия. 2. Водородная связь. 3. Катион-π- и π-π-стэкинг-взаимодействие. 4. Силы Ван-дер-Ваальса. 5. Плотная упаковка в твердом состоянии. 6. Гидрофобные эффекты. 7. Супрамолекулярное конструирование. Учебно-методическая литература: 2, 8	4
<b>2. Супрамолекулярные системы</b>  <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-1: 3.2 (УК.1.1), У.2 (УК.1.2), В.2 (УК.1.3)	<b>8</b>
2.1. Объекты супрамолекулярной химии 1. История изучения объектов супрамолекулярной химии. 2. Тенденции развития супрамолекулярной химии.  Учебно-методическая литература: 1, 2, 5, 7, 8	4
2.2. Соединения типа "гость - хозяин" 1. Представления о системе «гость – хозяин». 2. Классификация комплексов гость хозяин. 3. Постулаты супрамолекулярной химии. 4. Хелатный и макроциклический эффект. 5. Предорганизация и комплементарность. 6. Термодинамическая и кинетическая селективность. Учебно-методическая литература: 1, 7, 8	4
<b>3. Основы молекулярного дизайна</b>  <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> УК-1: 3.2 (УК.1.1), У.2 (УК.1.2), В.2 (УК.1.3)	<b>6</b>
3.1. Планирование химического синтеза 1. Цели и задачи органического синтеза. 2. Современные проблемы органического синтеза. Химическое моделирование и молекулярный дизайн. 3. Планирование синтетических схем. Ретросинтетический анализ. Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 6, 9	2
3.2. Структурно-ориентированный дизайн 1. Синтез платоновых тел и родственных им структур. 2. Открытие и дизайн фуллеренов. 3. Дендримеры.  Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9	2

<p>3.3. Функционально-ориентированный дизайн</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дизайн инструментов для органического синтеза.</li> <li>2. Синтез и применение краун-эфиров.</li> <li>3. Биомиметическая химия и молекулярное узнавание.</li> <li>4. Дизайн лекарственных средств.</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9</p>	2
--	---

### 3.2 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Супрамолекулярный синтез</b>	<b>12</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-1: 3.2 (УК.1.1), У.2 (УК.1.2), В.2 (УК.1.3)	
1.1. Модельные реакции для синтеза супрамолекулярных систем 1. Реакция Вильямсона - основа синтеза краун-эфиров. 2. Поликонденсация фенолов и синтез супрамолекулярных систем Учебно-методическая литература: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	4
1.2. Соединения включения, клатраты 1. Основные примеры молекулярных контейнеров. 2. Хлорофилл и гемоглобин - представители супрамолекулярных систем. 3. Способы получения клатратов. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	4
1.3. Реакции хелатирования 1. Хелатный и макроциклический эффекты. 2. Синтез оснований Шиффа и координационных соединений на их основе. 3. Получение хелатных комплексов. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	4

### 3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Введение в супрамолекулярную химию</b>	<b>6</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-1: 3.2 (УК.1.1), У.2 (УК.1.2), В.2 (УК.1.3)	
1.1. Предмет супрамолекулярной химии <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка к контрольной работе «Понятия супрамолекулярной химии. Межмолекулярные взаимодействия». Учебно-методическая литература: 1, 2, 8 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	2
1.2. Природа супрамолекулярных взаимодействий <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка к контрольной работе «Понятия супрамолекулярной химии. Межмолекулярные взаимодействия». Учебно-методическая литература: 2, 8 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	4
<b>2. Супрамолекулярные системы</b>	<b>4</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b>	
ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-1: 3.2 (УК.1.1), У.2 (УК.1.2), В.2 (УК.1.3)	

2.1. Объекты супрамолекулярной химии  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка к контрольной работе «Супрамолекулярные системы». Учебно-методическая литература: 1, 2, 5, 8 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	2
2.2. Соединения типа "гость - хозяин"  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка к контрольной работе «Супрамолекулярные системы». Учебно-методическая литература: 1, 7, 8 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	2
<b>3. Основы молекулярного дизайна</b>  <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> УК-1: 3.2 (УК.1.1), У.2 (УК.1.2), В.2 (УК.1.3)	<b>6</b>
3.1. Планирование химического синтеза  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка реферата по выбранной теме к разделу "Основы молекулярного дизайна" Учебно-методическая литература: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	2
3.2. Структурно-ориентированный дизайн  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка реферата по выбранной теме к разделу "Основы молекулярного дизайна" Учебно-методическая литература: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	2
3.3. Функционально-ориентированный дизайн  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка реферата по выбранной теме к разделу "Основы молекулярного дизайна" Учебно-методическая литература: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	2
<b>4. Супрамолекулярный синтез</b>  <b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-1: 3.2 (УК.1.1), У.2 (УК.1.2), В.2 (УК.1.3)	<b>24</b>
4.1. Модельные реакции для синтеза супрамолекулярных систем  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка отчета по лабораторным работам «Реакция Вильямсона», «Поликонденсация фенолов». Учебно-методическая литература: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	8
4.2. Соединения включения, клатраты  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка отчета по лабораторным работам «Опыты с хлорофиллом и гемоглобином», «Получение клатратов» Учебно-методическая литература: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	8
4.3. Реакции хелатирования  <b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b> Подготовка отчета по лабораторным работам «Получение оснований Шиффа», «Синтез ВКС металлов с основаниями Шиффа», «Получение хелатных комплексов» Учебно-методическая литература: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	8

## **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Учебно-методическая литература**

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Галяметдинов, Ю. Г. Органические спайсеры для супрамолекулярных систем : монография / Ю. Г. Галяметдинов, Л. А. Альметкина. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 112 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79445.html">http://www.iprbookshop.ru/79445.html</a>
2	Неёлова, О. В. Химия координационных соединений : учебное пособие / О. В. Неёлова, Л. М. Кубалова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2017. — 75 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73347.html">http://www.iprbookshop.ru/73347.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
3	Бухаров, С. В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие / С. В. Бухаров, Г. Н. Нугуманова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 267 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63548.html">http://www.iprbookshop.ru/63548.html</a>
4	Использование программного пакета ChemCraft для моделирования и визуализации структуры и свойств молекулярных систем : методические указания / составители Т. Н. Гришаева, А. Н. Маслий, А. М. Кузнецов, под редакцией С. В. Борисевич. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 56 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61971.html">http://www.iprbookshop.ru/61971.html</a>
5	Коноплев В.Е., Получение и свойства координационных соединений / В.Е. Коноплев, М.В. Тачаев, Е.А. Улюкина. — М. : ВНИИ ГМ, 2019. — 197 с.	<a href="https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38589929">https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38589929</a>
6	Методы получения органических и элементоорганических соединений : учебное пособие / Р. А. Хайруллин, М. Б. Газизов, Л. Р. Багаутва, А. И. Перина. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 324 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79325.html">http://www.iprbookshop.ru/79325.html</a>
7	Неудачина, Л. К. Физико-химические основы применения координационных соединений : учебное пособие / Л. К. Неудачина, Н. В. Лакиза. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 124 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68499.html">http://www.iprbookshop.ru/68499.html</a>
8	Сергеев, Г. Б. Нанохимия : монография / Г. Б. Сергеев. — Москва :Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2007. — 336 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/13145.html">http://www.iprbookshop.ru/13145.html</a>
9	Столярчук, М. В. Квантово-химическое моделирование молекулярных кластеров в программе ADF : учебное пособие по выполнению лабораторного практикума / М. В. Столярчук, И. А. Дёмичев, А. И. Сидоров. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 44 с.	<a href="http://www.iprbookshop.ru/66504.html">http://www.iprbookshop.ru/66504.html</a>

### **4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU	<a href="https://elibrary.ru/default.aspx">https://elibrary.ru/default.aspx</a>
2	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника"	<a href="http://www.n-t.ru">http://www.n-t.ru</a>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Описание показателей и критерии оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС				
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль			Промежуточная аттестация
	Контрольная работа по разделу/теме	Отчет по лабораторной работе	Реферат	
ПК-2				
3.1 (ПК.2.1)	+	+		+
У.1 (ПК.2.2)	+	+		+
В.1 (ПК.2.3)	+	+		+
УК-1				
3.2 (УК.1.1)	+	+	+	+
У.2 (УК.1.2)	+	+	+	+
В.2 (УК.1.3)	+	+	+	+

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

#### 5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Введение в супрамолекулярную химию":

##### 1. Контрольная работа по разделу/теме

Пример контрольной работы «Понятия супрамолекулярной химии. Межмолекулярные взаимодействия»

1. Свободная энергия гидратации анионов уменьшается с ростом их радиусов. Несмотря на это, самые маленькие, наиболее сильно сольватированные анионы связываются большинством хозяев прочнее других. Объясните это наблюдение.

2. Изобразите относительную шкалу сил супрамолекулярных взаимодействий. Сопоставьте ее со шкалой важности этих взаимодействий в супрамолекулярном дизайне хозяина для металлических катионов, принимая во внимание такие факторы, как направленность, легкость встраивания в каркас хозяина и склонность к усилению связывания за счет многоцентровых взаимодействий

3. Какие взаимодействия могли бы быть важны при конструировании хозяина для следующих частиц: метан, бензол, метанол, фенол, аммоний,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ?

4. Объясните, почему тетрапиррольные макроцикли в биологических системах выступают в роли хозяев, прочно связывающих катионы, тогда как расширенные порфирины, например, больше подходят для связывания анионов.

5. В историческом плане одним из первых открытий в области супрамолекулярной химии является синтез валиномицина. Что это за соединение, и какое отношение оно имеет к супрамолекулярной химии?

6. Приведите формулировки нескольких тем школьного курса химии (не менее пяти), в которых раскрываются представления о межмолекулярных взаимодействиях. Опишите примеры, раскрывающие понятие о межмолекулярных взаимодействиях в данных темах

Количество баллов: 20

Типовые задания к разделу "Супрамолекулярные системы":

## **1. Контрольная работа по разделу/теме**

Пример контрольной работы «Супрамолекулярные системы»

1. Для ряда: поданд, коранд, криптанд объясните изменение устойчивости комплексов с катионами металлов.

Ниже приведены термодинамические параметры (изменение энталпии и произведение температуры на изменение энтропии,) реакции  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  с различными лигандами. Используйте эти данные для расчета констант связывания ( $K_p$ ) комплексов металлов: лиганд 1:1 и объясните разницу в стабильности образующихся комплексов. Поданд: -90 и 24,3; Коранд: -76,0 и 64,0; Криптанд: -50 и 100,2

2. Дайте определение термина «комплекс «гость – хозяин»». Приведите примеры взаимодействий, участвующих в формировании этих комплексов. 3. Что такое «предорганизация»? Объясните ее роль в формировании супрамолекулярных систем.

4. Требуется сконструировать лиганд для связывания катионов металлов. Какие взаимодействия могли бы быть важны при конструировании такого «хозяина»? Какие группировки он должен включать в свою структуру? Ответ поясните.

5. Расставьте указанные классы супрамолекулярных структур в порядке увеличения жесткости каркаса:  
1)карцеранд; 2) криптанд; 3) коранд; 4) сферанд.

6. Приведите примеры супрамолекулярных структур (не менее пяти), встречающихся в школьных курсах химии и биологии. Сделайте отнесение этих структур к различным классам (группам) супрамолекулярных систем. Укажите типы межмолекулярных взаимодействий, лежащих в основе формирования этих структур.

7. Приведите примеры заданий ЕГЭ по химии, в которых, на Ваш взгляд, могут быть отражены представления о межмолекулярных взаимодействиях

Количество баллов: 20

Типовые задания к разделу "Основы молекулярного дизайна":

### **1. Реферат**

Подготовьте реферат, связанный с дизайном одного из выбранных вами типов супрамолекулярных систем. В реферате должны быть освещены следующие пункты:

1. Определение цели использования супрамолекулярной системы

2. Подбор компонентов системы (рецептор, субстрат).

3. Виды связывания в системе.

4. Вид расположения субстрат-рецептор.

5. Обоснование устойчивости системы.

6. Влияние условий среды на формирование химической системы.

7. Область использования системы.

8. Возможности компьютерного моделирования при подготовке синтеза данной системы (виды используемого моделирования, принцип построения компьютерной модели и этапы ее построения, среда моделирования, вычисления).

9. Потенциальные возможности использования информации о выбранной системе при изучении школьного курса химии, биологии, физики, либо во внеурочной деятельности обучающихся

Количество баллов: 25

Типовые задания к разделу "Супрамолекулярный синтез":

### **1. Отчет по лабораторной работе**

Отчет по лабораторной работе

При подготовке к лабораторному занятию и выполнению лабораторной работы рекомендуется:

1. Внимательно изучить материал предстоящей лабораторной работы и составить план ее выполнения.

2. Уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними) и записать эту информацию в лабораторную тетрадь.

3. Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и в соответствии с планом проведения опыта, отражая все ее основные этапы в лабораторной тетради, и в соответствии с требованиями охраны труда..

4. При подготовке к работе и до ее выполнения студенту необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у него затруднения, с целью последующей консультации у преподавателя.

5. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы для правильного оформления отчета по лабораторной работе.

7. Лабораторные записи необходимо вести аккуратно, поэтапно, в соответствии с порядком выполнения лабораторной работы. Важно в лабораторную тетрадь заносить тему, цель, материалы и оборудование, необходимые в лабораторной работе; основные этапы проведения опытов и их результаты можно заносить в виде тезисов, либо в табличном или графическом виде, а также с необходимыми рисунками и расчетом выхода продукта. Проведение необходимых расчетов, аккуратное оформление хода и результатов выполненной работы в лабораторной тетради является необходимым условием оформления отчета по лабораторной работе.

Количество баллов: 45

## **5.2.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

### **Первый период контроля**

#### **1. Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Определение супрамолекулярной химии
2. Классификация супрамолекулярных соединений «хозяин-гость»
3. Хелатный эффект
4. Макроциклический эффект
5. Темплатный эффект
6. Предорганизация и комплементарность
7. Термодинамическая и кинетическая селективность при образовании супрамолекулярных и комплексных соединений
8. Природа супрамолекулярных взаимодействий. Ион-ионные взаимодействия
9. Природа супрамолекулярных взаимодействий. Ион-дипольные взаимодействия
10. Природа супрамолекулярных взаимодействий. Диполь-дипольные взаимодействия
11. Природа супрамолекулярных взаимодействий. Водородная связь
12. Природа супрамолекулярных взаимодействий. Катион-π- взаимодействия
13. Природа супрамолекулярных взаимодействий. π-π-Стэкинг взаимодействия
14. Природа супрамолекулярных взаимодействий. Силы Ван-дер-Ваальса
15. Супрамолекулярные особенности фотосинтеза в растениях
16. Связывание и транспорт кислорода гемоглобином
17. Структура и функции ДНК
18. Краун-эфиры
19. Поданды, строение, особенности синтеза, практическая значимость
20. Лариат-эфиры
21. Криптанды, строение, особенности синтеза, практическая значимость
22. Сферанды, строение, особенности синтеза, практическая значимость
23. «Жестко-мягкое» взаимодействие
24. Координационные взаимодействия
25. Супрамолекулярная химия фуллеренов
26. Жидкие кристаллы. Природа и структура

### **5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):**

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"><li>-дается комплексная оценка предложенной ситуации</li><li>-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li><li>-последовательное, правильное выполнение всех заданий</li><li>-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li></ul>
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"><li>-дается комплексная оценка предложенной ситуации</li><li>-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li><li>-последовательное, правильное выполнение всех заданий</li><li>-возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя</li><li>-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li></ul>
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"><li>- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации</li><li>- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя</li><li>- выполнение заданий при подсказке преподавателя</li><li>- затруднения в формулировке выводов</li></ul>
"Неудовлетворительно" ("не засчитано")	<ul style="list-style-type: none"><li>- неправильная оценка предложенной ситуации</li><li>- отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий</li></ul>

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекции**

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

### **2. Лабораторные**

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

### **3. Зачет**

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критерии выставления зачета и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путем самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

### **4. Контрольная работа по разделу/теме**

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

### **5. Реферат**

Реферат – теоретическое исследование определенной проблемы, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

Реферат обычно включает следующие части:

1. библиографическое описание первичного документа;
2. собственно реферативная часть (текст реферата);
3. справочный аппарат, т.е. дополнительные сведения и примечания (сведения, дополнительно характеризующие первичный документ: число иллюстраций и таблиц, имеющихся в документе, количество источников в списке использованной литературы).

Этапы написания реферата

1. выбрать тему, если она не определена преподавателем;
2. определить источники, с которыми придется работать;
3. изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
4. составить план;
5. написать реферат:
  - обосновать актуальность выбранной темы;
  - указать исходные данные рефирируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание);
  - сформулировать проблематику выбранной темы;
  - привести основные тезисы рефирируемого текста и их аргументацию;
  - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

При оформлении реферата следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

### **6. Отчет по лабораторной работе**

При составлении и оформлении отчета следует придерживаться рекомендаций, представленных в методических указаниях по выполнению лабораторных работ по дисциплине.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

1. Развивающее обучение
2. Проблемное обучение

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. лаборатория
4. Лицензионное программное обеспечение:
  - Операционная система Windows 10
  - Microsoft Office Professional Plus
  - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
  - Справочная правовая система Консультант плюс
  - 7-zip
  - Adobe Acrobat Reader DC