



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Нанобиотехнологии)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра фундаментальной и прикладной химии

ОДОБРЕНО

Руководитель ОП Т.П. Кустова

29 августа 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Супрамолекулярная химия

Уровень высшего образования:	магистратура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	04.04.01 Химия
Направленность (профиль) образовательной программы:	Нанобиотехнологии

Иваново



1. Цели освоения дисциплины

Основной целью дисциплины является формирование у обучающихся представлений о современных подходах супрамолекулярной химии, о принципах конструирования супермолекул и супрамолекулярных систем, об основных направлениях практического применения супрамолекулярных систем в науке и технике.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: «Приоритетные направления развития химии в XXI веке», «Нанокатализ» и «Нанокаталитические системы», прохождению производственной и преддипломной практик, научно-исследовательской работы.

Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности в области физической и органической химии (основные понятия и законы, химические связи, фазовые переходы, агрегатные состояния, законы термодинамики, особенности строения органических соединений и т.д.), а также знаниями, умениями, навыками/опытом практической деятельности, полученными ранее в ходе изучения дисциплин «Структурная химия и компьютерное моделирование био- и наносистем» и «Динамическая биохимия».

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- особенности взаимосвязи между структурой и свойствами органических соединений;
- типы химических связей и виды межмолекулярных взаимодействий, понятие водородной связи;

Уметь:

- проводить анализ химических свойств на основе знания структуры органических молекул;

Иметь:

- навыки работы с учебной и научной литературой, а также навыки и опыт научно-исследовательской деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

Профессиональные (ПК):

ПК-3 Способен выявлять актуальные научные проблемы в химии, в том числе в области нанобиотехнологий, и разрабатывать подходы к их решению

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Нанобиотехнологии)

Знать: нет ОПК-1 и ПК-3

- современные теории молекулярного распознавания, супрамолекулярных ансамблей, сенсоров и переключателей (ПК-3);
- принципы и механизмы самосборки и самоорганизации молекул в супрамолекулярные комплексы (ОПК-2);
- теоретические представления о взаимосвязи строения синтетических и природных супрамолекулярных систем с их биологической активностью (ОПК-1).

Уметь:

- классифицировать супрамолекулярные системы в зависимости от их строения и типов взаимодействующих частиц (ОПК-1);
- использовать понятия и закономерности супрамолекулярной химии для описания различных видов межмолекулярных образований (ОПК-2);
- использовать основные принципы супрамолекулярной самоорганизации для описания супрамолекул (ОПК-2);
- оценивать потенциальные возможности молекулярных систем в зависимости от их химической природы, размера, строения, симметрии и жесткости структуры взаимодействующих частиц при образовании супрамолекул и супрамолекулярных ансамблей (ПК-3);

Иметь: нет ПК-3

- опыт использования терминологии супрамолекулярных систем (ОПК-1);
- навыки описания устойчивости, состава и свойств супрамолекулярных систем (ОПК-2);
- навыки описания синтетических и биологических супрамолекулярных систем (ПК-3).

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/ п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем		Формы текущего контроля успеваемости
			Занятия лекцион -ного типа	Занятия семинарс кого типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Введение. От молекулярной к супрамолекулярной химии. Основные понятия.	3	4	2 практ. занятие	Контрольная работа Список литературы
2.	Невалентные взаимодействия.	3	4	4 практ. занятие	Контрольная работа Черновик реферата
3.	Молекулярное распознавание, комплементарность.	3	4	4 практ. занятие	Контрольная работа Устный доклад (защита проекта)
Итого за семестр:			12	10	зачет

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Нанобиотехнологии)

1. Понятия и язык супрамолекулярной химии: что такое супрамолекулярная химия, химия «хозяин - гость», развитие представлений. Классификация супрамолекулярных соединений «хозяин - гость». Рецепторы, координация и аналогия «замок-ключ». Хелатный и макроциклический эффекты. Предорганизация и комплементарность. Термодинамическая и кинетическая селективность.

2. Невалентные взаимодействия. Природа супрамолекулярных взаимодействий: ионные, ион-дипольные, диполь-дипольные, водородная связь, катион – пи взаимодействия, пи-пи Стэкинг-взаимодействия; силы Ван-дер-Ваальса, плотная упаковка в твердом состоянии, гидрофобные эффекты водных растворов. Супрамолекулярное конструирование.

3. Молекулярное распознавание, комплементарность. Молекулярные рецепторы - принципы дизайна. Связывание и распознавание нейтральных молекул. Координационная химия анионов и распознавание анионных субстратов. Координационная химия ионов металлов и их распознавание.

5. Образовательные технологии

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения, проблемного обучения, а также проектная, рейтинговая, технология развития критического мышления; методы дискуссии, групповой работы и решения ситуационных задач.

Практикуется чтение лекций, в том числе с использованием электронных презентаций. Технология развития критического мышления предполагает самостоятельную проработку студентами выбранной темы с последующим выполнением проблемного теоретического задания в виде доклада на заданную тему. Работа над докладом призвана развить конструктивно-творческие способности студентов, сформировать умение работать с научной периодикой, систематизировать и обобщать найденную информацию и устно представлять ее на семинаре с последующим обсуждением аудитории.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

При самостоятельной работе (СРС) студентам предлагается использовать материалы лекций, литературу из доступных электронно-библиотечных систем и различных электронных ресурсов. Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной проблеме и выбранной теме доклада;
- подготовке контрольным тестированиям, к текущему и итоговому контролю;
- использовании материалов из тематических информационных ресурсов и учебной литературы при подготовке презентации и доклада по заданной теме;
- подготовке к зачету.

Методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля выступают: контрольные тестирования (тестовые задания) и задания для докладов. Для проведения итогового контроля – зачет (тестовые задания к зачету). Оценка за доклад складывается из трех составляющих: оценки за устный доклад на семинарском занятии, оценки за конспект доклада, оценка за презентацию.

Результаты промежуточных и итоговых тестирований оцениваются следующим образом:



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Нанобиотехнологии)

- 65% и более правильных ответов - зачтено;
- менее 65% правильных ответов – не зачтено;

Типовые варианты тестовых заданий находятся в приложении 2 к РП в разделе «Фонд оценочных средств».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Галяметдинов, Ю. Г. Органические спейсеры для супрамолекулярных систем / Ю. Г. Галяметдинов, Л. А. Альметкина; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 112 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500839_ Библиогр.: с. 100-110. – ISBN 978-5-7882-2036-9. – Текст: электронный.
2. Зайцев, С.Ю. Молекулярные комплексы и реакции ряда мономеров в супрамолекулярных системах / С.Ю. Зайцев, В.В. Зайцева. - Москва: Издательство ФГБОУ ВПО МГАВМиБ, 2014. - 456 с. - ISBN 978-5-86341-413-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=467642

Дополнительная литература

1. Верещагина, Я. А. Инновационные технологии: введение в нанотехнологии: учебное пособие: [16+] / Я. А. Верещагина; Казанский государственный технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2009. – 115 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270541> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-0778-0. – Текст: электронный.
2. Рамбиди, Н. Г. Физические и химические основы нанотехнологий: [16+] / Н. Г. Рамбиди, А. В. Березкин. – Москва: Физматлит, 2009. – 455 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76611> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-0988-8. – Текст: электронный.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru;
<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Системы поиска научной информации: <http://elibrary.ru/>; <http://www.sciencedirect.com/>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Нанобиотехнологии)

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения проектов с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование (ноутбук, проектор и экран) и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации (презентации, видеоматериалы).



Основная профессиональная образовательная программа
04.04.01 Химия
(Нанобиотехнологии)

Автор рабочей программы дисциплины: к.х.н., доц. кафедры фундаментальной и прикладной химии Делягина Е.С.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной и прикладной химии 29 августа 2024 г., протокол № 14.

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____

(подпись)