Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОЙ ХИМИИ

Программа учебной дисциплины
модуля «Основы современной химии»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования
– программы магистратуры по направлению подготовки
44.04.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы
Химическое образование

(заочная форма обучения)

Составитель: Любина Е.Н., д.б.н, профессор
кафедры биологии и химии

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от 31 мая 2023 г., протокол №6

Ульяновск, 2023

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные задачи супрамолекулярной химии» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) вариативного модуля «Основы современной химии» основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Химическое образование», заочной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках изучения химических дисциплин при обучении на программах бакалавриата или специалитета, а также ряда дисциплин учебного плана: Современные проблемы науки и образования, Современные проблемы органической химии, Современный проблемы общей и неорганической химии, Химия твёрдого тела.

Результаты изучения дисциплины «Современные задачи супрамолекулярной химии» являются теоретической и методологической основой для изучения дисциплин: Химия комплексных соединений, Химическая модификация полимеров, Практикум решения химических задач повышенного уровня, Подготовка к защите и защита ВКР

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Современные задачи супрамолекулярной химии» является: знакомство с понятием о супрамолекулярной химии, типами взаимодействий, обуславливающих супрамолекулярные взаимодействия, с понятием о молекулярном распознавании, самосборке, самоорганизации веществ, а также с историей этого раздела химии и его современным состоянием.

Задачей освоения дисциплины является формирование у студента целостного представления об основных этапах становления современной методики преподавания химии и ее структуре, об основных категориях, понятиях и методах, о роли и месте химии в профессиональной подготовке учителя биологи и химии, сформировать готовность будущего учителя к эффективному преподаванию пропедевтического, базового и профильных курсов по предмету.

В результате освоения программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Современные задачи супрамолекулярной химии» (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК 2. Способность проектировать и реализовывать учебные программы дисциплин (модулей) предметной области для образовательных организаций разных уровней образования. ПК 2.1. Знает: содержание основных нормативных			

документов, регламентирующих химическое образование на разных уровнях; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии.	ОР-1 содержание основных нормативных документов, регламентирующих химическое образование на разных уровнях; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно- методического обеспечения современного процесса обучения химии. ОР-2 структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно- методического обеспечения современного процесса обучения химии.		
ПК-5 Способность осуществлять поиск, анализ и обработку научной информации в целях исследования проблем образования в предметной области направленности (профиля) магистратуры ПК-5.3. Владеет методами работы с научной информацией и учебными текстами			ОР-3 методами работы с научной информацией и учебными текстами

2. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практические занятия, час	Самосто ят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
3	3	108	4	-	10	88	Зачет (6)
Итого:	3	108	4	-	10	88	Зачет (6)

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения		
		Лекции	Практические работы	Самостоятельная работа
1.	**Тема 1. Определение понятия «Супрамолекулярная химия».**	1	2	18
2.	**Тема 2. Направленное конструирование высокоупорядоченных супрамолекулярных соединений с заданной структурой и свойствами.**	1	4	22
3.	**Тема 3. Создание супрамолеклярных селективных катализаторов**	1	2	22
4.	**Тема 4. От супрамолекулярной химии к наноматериалам**	1	2	26
	ИТОГО:	4	10	88

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Тема 1. Определение понятия «Супрамолекулярная химия». История становления и основоположники супрамолекулярной химии. Супрамолекулярная химия, как область знания на стыке биологии, химии и физики. Связи с молекулярной биологией. Самосборка, самоорганизация, самораспознование веществ. Работы Ч. Педерсона, Д. Крама, Ж.М. Лена. Самопроизвольный характер работы молекулярных устройств.
Интерактивная форма: групповая дискуссия «История становления супрамолекулярной химии»

Тема 2. Направленное конструирование высокоупорядоченных супрамолекулярных соединений с заданной структурой и свойствами. Криптанды. Сферанды. Катенаны. Ротоксаны. Кукурбитурилы. Циклодекситрины. Фуллерены. Нанаторубки.

Тема 3. Создание супрамолеклярных селективных катализаторов. Катализ на наночастицах. Преимущества нанокатализа в химической промышленности. Нанотрубки и фталлоцианины. Примеры использования нанокатализаторов
Интерактивная форма: работа с интерактивной доской

Тема 4. От супрамолекулярной химии к наноматериалам. Виды наночастиц. Способы получения наночастиц. Нанотехнологии в машиностроении, в строительстве и архитектуре, в лакокрасочной промышленности. Химические аккумуляторы. Нанопленка, нанотрубка, наноматериал, наноком-позит
Интерактивная форма: работа с Интернет-источниками

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

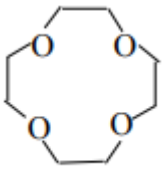
Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

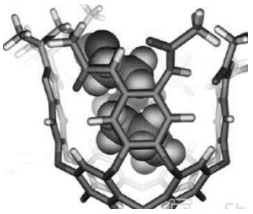
Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовки к защите индивидуальных лабораторных работ.

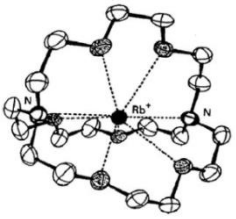
Пример варианта контрольной работы.

1. Что за структуры на рисунках?





2. Определите гостя в структуре ниже. Что это за структура? Какие у нее особенности?



3. Почему KMnO4 не растворим в бензоле, но растворяется при добавлении 18-краун-6?

4. Опишите преимущества нанокатализа в химической промышленности
5. Напишите, что вы знаете о кукурбитуриле?

Выполнение индивидуального задания
Примеры рефератов (докладов):

1. Появление термина "супермолекула"
2. Направления современной супрамолекулярной химии.
3. Основные научные центры связанные с изучением супрамолекулярной химии
4. Порфирины, фталоцианины
5. Металлоорганические каркасные структуры.
6. Кукурбитурилы
7. Циклодекстирины
8. Нанотрубки
9. Фуллерены
10. История открытия и причины образования клатратов.
11. Природа клатратов, как соединений внедрения. Свойства клатратов. Газовые клатраты, их строение и свойства.
12. Предельные формулы клатратов. Требования к молекулам гостей.
13. Клатраты в природе.
14. Методы синтеза криптандов.
15. Создание жестких трехмерных структур молекул «хозяина» - сферандов. Их строение.
16. Использование циклодекстринов в хроматографии
17. Опишите области промышленного применения циклодекстринов.
18. Синтез и изучение краун-эфиров
19. Синтез криптандов
20. Синтез ротаксанов с использованием циклодекстринов
21. Получение катенанов с использованием циклодекстринов

Тестовые задания

1. Краун-эфир - циклический полиэфир образующими координационные соединения с катионами …… металлов.

А) щелочных
Б) тяжелых
В) цветных
Г) щелочно-земельных

2. Сферанды (молекулы с жесткой геометрией ……).

А) канала
Б) углов
В) сферы
Г) цепи

3. Катенаны (…….. связанные макроциклические молекулы)

А) координационно
Б) ионно
В) механически
Г) донорно-акцепторно

4. Газовые гидраты являются ..... веществами, внешним видом напоминающие снег или рыхлый лед.

А) твердыми кристаллическими
Б) жидкими кристаллическими
В) газовыми
Г) жидкими

5. Термин «супрамолекулярная химия» и основные понятия этой дисциплины были введены

А) Оствальдом
Б) Леном
В) Фишером
Г) Овчинниковым

6. Какой из представителей фуллеренов по форме напоминает футбольный мяч?

А) С80
Б) С70
В) С60
Г) С 90

Вопросы для учебной дискуссии «История становления супрамолекулярной химии»

1. От молекулярной к супрамолекулярной химии. Появление термина "супермолекула"
2. Работы Ч. Педерсона по изучению краун- эфиров
3. Работы Д. Крама по конструированию молекул-контейнеров
4. Работы Ж.М. Лена. Создание нового класса соединений – криптанды.
5. Самопроизвольный характер работы молекулярных устройств.
6. Направления современной супрамолекулярной химии

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Пестова Н.Ю. Лабораторные работы по органической химии и ВМС. - Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2007. - 33 с.
2. Пестова Н.Ю. Лабораторные работы по органической химии: учебно-методическое пособие. - Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2017. – 35 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Контрольная работа ОС-2 Тестовые задания ОС-3 Защита реферата ОС-4 Участие в учебной дискуссии	ОР-1 Знает содержание основных нормативных документов, регламентирующих химическое образование на разных уровнях; структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии. ОР-2 Знает структуру учебных и рабочих программ и требования к их проектированию и реализации; виды учебно-методического обеспечения современного процесса обучения химии. ОР-3 Владеет методами работы с научной информацией и учебными текстами
	Оценочные средства для промежуточной аттестации **зачет (экзамен)** ОС-5 Зачет форме устного собеседования	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а также процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Современные задачи супрамолекулярной химии».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.4 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-5 Зачет в форме устного собеседования

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

1. Перечислите понятия, сформулированные в 19-20 веках, которые легли в основу супрамолекулярной химии
2. Взаимодействие супрамолекулярной химии с другими химическими, физическими, биологическими дисциплинами
3. От молекулярной к супрамолекулярной химии. Появление термина "супермолекула"
4. Классификация супрамолекулярных соединений «хозяин - гость».
5. Газовые гидраты. Распространенность в природе и значение для практики. Строение. Межмолекулярные взаимодействия. Условия получения в лаборатории. Методы исследования
6. Металл-органические каркасные структуры. Методы получения. Строение. Межмолекулярные взаимодействия в них. Возможные применения

7. Краун-эфиры, их виды, строение, синтез, образование супрамолекулярных комплексов, применение.
8. Криптанды,
9. Порфирины, фталоцианины.
10. Ротаксаны и катенаны, получение и применение.
11. Циклодекстрины, получение, строение, модификация, образование супрамолекулярных комплексов, применение.
12. Каликсарены, строение, получение, модификация, образование супрамолекулярных комплексов, применение.
13. Кукурбитурил, строение, получение, образование супрамолекулярных комплексов, применение.
14. ЯМР в исследовании супрамолекулярных соединений. быстрый и медленный обмен. определение стехиометрии супрамолекулярных соединений. другие методы исследования супрамолекул.
15. Создание супрамолеклярных селективных катализаторов
16. Нанопленки, нанотрубки, наноматериалы.
17. Приведите примеры супрамолекулярных систем, в которых сочетаются органические молекулы и неорганические соединения
18. На чем основано использование супрамолекулярных комплексов для трансмембранного переноса
19. Супрамолекулярная электрохимия.
20. Направления современной супрамолекулярной химии
21. Основные научные центры связанные с изучением супрамолекулярной химии

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Индивидуальное задание, контрольная работа	Зачет
3 семестр	Разбалловка по видам работ	1 балл	1 балл	25 баллов	52 х 2 =104	64 балла
	Суммарный максимальный балл	2х1=2 балла max	5х1=5 баллов max	125 баллов max	104 балла max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 3 семестра

	3 ЗЕ
«зачтено»	более 150
«не зачтено»	150 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать

уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к **лабораторным занятиям.**

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом.

Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Подготовка к **устному докладу**.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале лабораторного занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Текущая проверка разделов работы осуществляется в ходе выполнения работы на занятиях. Для оказания помощи в самостоятельной работе проводятся индивидуальные консультации.

Подготовка к **тесту**.

При подготовке к тесту необходимо изучить теоретический материал по дисциплине. С целью оказания помощи студентам при подготовке к тесту преподавателем проводится групповая консультация с целью разъяснения наиболее сложных вопросов теоретического материала.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Фостер, Л. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности / Л. Фостер ; пер. А. В. Хачоян. – Москва : РИЦ Техносфера, 2008. – 337 с. – (Мир материалов и технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135424

2. Поляков, В. В. Биомедицинские нанотехнологии : учебное пособие : [16+] / В. В. Поляков ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 130 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561230

Дополнительная литература

1. Минкин, В. И. Краунсодержащие органические хемосенсоры: тематический обзор / Минкин В.И. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2008. - 40 с. ISBN 978-5-9275-0468-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/555710

2. Процессы и технологии получения наноразмерных порошков и наноструктурированных материалов : учебное пособие : [16+] / В. А. Батаев, В. Г. Буров, И. А. Батаев [и др.] ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 283 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574973

Интернет-ресурсы

1. http://www.nanoru.ru/ - Журнал Федерального агентства по науке и инновациям РФ
2. http://www.portalnano.ru/news/read/2381 - Нанотехнологии и наноматериалы. Федеральный интернет-портал

.

Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование
Профиль: Химическое образование
Рабочая программа Современные задачи супрамолекулярной химии
Составитель: Е.Н. Любина – Ульяновск: УлГПУ, 2023.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители _____ Е.Н. Любина
(подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры биологии и химии "5" мая 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

_____ Н.А. Ленгесова 25.05.2023
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

_____ Ю.Б. Марсакова 05.05.2023
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета естественно-географического факультета "31" мая 2023 г., протокол №6

Председатель ученого совета естественно-географического факультета

_____ Д.А. Фролов 31.05.2023
личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

CS Сканировано с CamScanner