Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Поверинов Игорь Егорович
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.04.2026 08:14:22
Уникальный программный ключ:
6d465b936eef331cede482bded6d12ab98216652f016465d53b72a2eab0de1b2

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н.Ульянова»)

Химико-фармацевтический факультет
Кафедра физической химии и высокомолекулярных соединений

Утверждена в составе образовательной программы высшего образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Научная специальность – 1.4.7. Высокомолекулярные соединения
Форма обучения – очная
Год начала освоения – 2026

Чебоксары – 2026

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

Профессор кафедры физической химии и высокомолекулярных соединений, доктор химических наук, профессор Н.И. Кольцов

ОБСУЖДЕНО:
на заседании кафедры физической химии и высокомолекулярных соединений
18 февраля 2026 г., протокол № 8
Заведующий кафедрой Н.И. Кольцов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета О.Е. Насакин
Начальник отдела подготовки и
повышения квалификации
научно-педагогических кадров С.Б. Харитонова

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).

Цель дисциплины – ознакомление аспирантов с актуальными проблемами современной органической химии и химии высокомолекулярных соединений. Подготовка аспирантов к проведению исследований по синтезу и исследованию свойств новых органических и высокомолекулярных соединений. Освоение теоретических представлений по вопросам синтеза и исследования веществ с новыми свойствами (гибридными, пленочными, слоистыми материалами).

Задачи дисциплины: 1. приобрести знания и умения в области синтеза и исследования органических соединений и полимеров с новыми свойствами; 2. освоить экспериментальные методы синтеза и исследования новых материалов; 3. изучить роль органических веществ в современных химических исследованиях; 4. приобрести знания о химическом строении, свойствах, взаимосвязи строения и физико-химических свойств, превращениях органических соединений и полимеров; 5. выработать практические навыки по использованию знаний о современном состояние науки в химических исследованиях.

2. Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля).

В процессе освоения данной дисциплины обучающиеся формируют следующие результаты освоения дисциплины:

К4 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования.

3. Структура и содержание дисциплины (модуля).

3.1. Структура дисциплины (модуля).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции	Форма текущего контроля
1	Раздел 1. Актуальные проблемы современных исследований в органической химии	К4	Тестирование
2	Раздел 2. Актуальные проблемы в химии высокомолекулярных соединений	К4	Тестирование

3.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы.

№ п/п	Темы занятий	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов
	Раздел 1. Актуальные проблемы современных исследований в органической химии				
1.	Тема 1. Понятия и концепции современной органической химии	2	2	5	9
2.	Тема 2. Современное состояние и проблемы органического синтеза	2	2	5	9
3.	Тема 3. Проблема селективности органических реакций	2	2	5	9

4.	Тема 4. Строение и функции органических соединений. Соединения с новыми свойствами	2	2	5	9
	Раздел. 2. Актуальные проблемы в химии высокомолекулярных соединений				
5.	Тема 5 Основные этапы развития химии полимеров	2	2	5	9
6.	Тема 6. Гибридные вещества. Пленочные и слоистые материалы. Многокомпонентные системы	2	2	5	9
7.	Тема 7. Нановещества. Методы получения, управления размером и формой наночастиц	2	2	5	9
8.	Тема 8. Применение наночастиц в химии полимеров. Новые свойства веществ	2	2	5	9
	Итого, час	**16**	**16**	**40**	**72**
	Итого, з.е.				**2**

Вид промежуточной аттестации:
зачет – семестр 4.

3.3. Темы занятий и краткое содержание.

Раздел 1. Актуальные проблемы современных исследований в органической химии

Тема 1. Понятия и концепции современной органической химии

Лекция 1.

Современное состояние и проблемы понимания химической связи и реакционной способности органических соединений.

Стратегия синтеза. Оптимизация классических и разработка новых синтетических методов. Ретросинтетический анализ. Создание С-С-связи.

Перегруппировки. Методы образования алициклических соединений. Метатезис олефинов. Роль низкомолекулярных природных веществ в дизайне новых лекарств. Модификация структур биоактивных природных соединений, как путь оптимизации свойств лекарственных препаратов.

Оптимизация классических и разработка новых синтетических методов. Ретросинтетический анализ.

Практическое занятие 1. Использование металлорганических соединений. Реакции, катализируемые переходными металлами.

Тема 2. Современное состояние и проблемы органического синтеза

Лекция 2.

Современная методология органического синтеза.

Примеры органических реакций в экстремальных условиях (низкотемпературный синтез, микроволновая, ультразвуковая, когерентная химия, лазерная синтетическая химия, органическая электрохимия).

Современная методология органического синтеза.

Практическое занятие 2. Достижения и проблемы компьютерного синтеза, комбинаторной химии.

Тема 3. Проблема селективности органических реакций

Лекция 3.

Селективность органических реакций, факторы, влияющие на селективность, современные области катализа.

Синтез энантиомерно чистых соединений. Хиральные вспомогательные соединения. Хиральные реагенты. Хиральные катализаторы. Некоторые примеры полного ассиметрического синтеза.
Селективность органических реакций.

Практическое занятие 3. Стереохимические особенности реакций. Асимметрический синтез и катализ.

Тема 4. Строение и функции органических соединений. Соединения с новыми свойствами

Лекция 4.

Современные экспериментальные и теоретические методы изучения взаимосвязи между структурой и свойствами органических соединений, в том числе прогнозирование биологической активности органических соединений.
Полный синтез природных соединений.
Практическое занятие 4. Современные экспериментальные и теоретические методы изучения взаимосвязи между структурой и свойствами органических соединений.

Раздел 2. Актуальные проблемы в химии высокомолекулярных соединений

Тема 5. Основные этапы развития химии полимеров

Лекция 5.
Этапы развития химии полимеров.
Практическое занятие 5. Основные этапы развития химии полимеров.

Тема 6. Гибридные вещества. Пленочные и слоистые материалы. Многокомпонентные системы.

Лекция 6.
Гибридные вещества.
Пленочные и слоистые материалы.
Многокомпонентные системы.
Практическое занятие 6. Пленочные и слоистые материалы.

Тема 7. Нановещества. Методы получения, управления размером и формой наночастиц.

Лекция 7.
Нановещества.
Методы получения, управления размером и формой наночастиц.
Практическое занятие 7. Нановещества. Методы получения, управления размером и формой наночастиц.

Тема 8. Применение наночастиц в химии полимеров. Новые свойства веществ

Лекция 8.
Применение наночастиц в химии полимеров.
Новые свойства веществ.
Практическое занятие 8. Применение наночастиц в химии полимеров.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

Критерии получения зачета по дисциплине:

- оценка «зачтено» ставится, если обучающийся показывает хорошие знания учебного материала по изучаемым темам, при этом обучающийся логично и последовательно излагает материал, раскрывает смысл вопроса, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы.

- оценка «не зачтено» ставится, если обучающийся владеет отрывочными знаниями и умениями по темам изучаемой дисциплины, не может последовательно изложить материал, дает неудовлетворительные ответы на дополнительные вопросы.

4.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Современное состояние и проблемы понимания химической связи и реакционной способности органических соединений.
2. Стратегия синтеза новых соединений.
3. Оптимизация классических и разработка новых синтетических методов.
4. Ретросинтетический анализ. Создание С-С-связи.
5. Использование металлорганических соединений.
6. Реакции, катализируемые переходными металлами.
7. Перегруппировки. Методы образования алициклических соединений.
8. Метатезис олефинов.
9. Роль низкомолекулярных природных веществ в дизайне новых лекарств.
10. Модификация структур биоактивных природных соединений, как путь оптимизации свойств лекарственных препаратов.
11. Домино реакции.
12. Асимметрический синтез.
13. Химия в экстремальных и экзотических условиях.
14. Сонохимия.
15. Превращения органических веществ под действием механических напряжений.
16. Новые химические структуры и материалы
17. Селективность органических реакций, факторы, влияющие на селективность, современные области катализа.
18. Стереохимические особенности реакций.
19. Асимметрический синтез и катализ.
20. Синтез энантиомерно чистых соединений.
21. Хиральные вспомогательные соединения. Хиральные реагенты. Хиральные катализаторы. Некоторые примеры полного ассиметрического синтеза.
22. Строение и функции органических соединений. Соединения с новыми свойствами.
23. Современные экспериментальные и теоретические методы изучения взаимосвязи между структурой и свойствами органических соединений, в том числе прогнозирование биологической активности органических соединений.
24. Полный синтез природных соединений.
25. Основные этапы развития химии полимеров.
26. Гибридные вещества.
27. Пленочные и слоистые материалы.
28. Многокомпонентные системы.
29. Нановещества.
30. Методы получения, управления размером и формой наночастиц.
31. Применение наночастиц в химии полимеров.
32. Новые свойства веществ с наночастицами.
33. Супрамолекулярная химия.

34. Химия высоких энергий.
35. Цепные процессы в низкотемпературной плазме.
36. Олигомерное состояние вещества.
37. Макромолекулярные реакции в расплавах полимеров.
38. Макромолекулярные реакции в смесях полимеров.
39. Механохимия высокомолекулярных соединений.
40. Фотохимия полимеров.
41. Цепные процессы в химии ВМС.
42. Углеродные нанотрубки.
43. Цепные процессы в низкотемпературной плазме.
44. Олигомерное состояние вещества.
45. Получение олигомеров.
46. Свойства олигомеров.
47. Химия олигомеров.
48. Физика олигомеров.
49. Химические процессы при отверждении олигомеров.
50. Физико-химия олигомерного состояния.
51. Современные методы исследования олигомеров.
52. Органо-неорганические вещества.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

5.1. Рекомендуемая основная литература.

№	Название
1	Химико-технологические процессы : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Комиссаров, М. Б. Глебов, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09169-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/493033 (дата обращения: 16.03.2022).
2	Пак, М. С. Методология и методы научного исследования. Для магистрантов химико-педагогического образования : учебное пособие / М. С. Пак. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3560-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206150 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Фомичев, В. В. Электронная спектроскопия и ее применение в химических исследованиях: учебное пособие / В. В. Фомичев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 54 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163909 (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Черкасова, Е. В. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии : учебное пособие / Е. В. Черкасова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-906969-33-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115183 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем: учебник для вузов / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; Под редакцией Х. Э. Харлампиди. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-9158-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

	https://e.lanbook.com/book/187593 (дата обращения: 17.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2. Рекомендуемая дополнительная литература.

№	Название
1	Леонович, А. А. Основы научных исследований: учебное пособие / А. А. Леонович, А. В. Шелоумов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 100 с. — ISBN 978-5-9239-1144-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133738 (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Комиссаров, Ю. А. Химическая технология: научные основы процессов ректификации. В 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05628-0. — URL : https://urait.ru/bcode/493177
3	Комиссаров, Ю. А. Химическая технология: научные основы процессов ректификации. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05629-7. — URL : https://urait.ru/bcode/493301
4	Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 216 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09099-4. — URL : https://urait.ru/bcode/473257
5	Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 3 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09102-1. — URL : https://urait.ru/bcode/473394
6	Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 4 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09103-8. — URL : https://urait.ru/bcode/473814
7	Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09101-4. — URL : https://urait.ru/bcode/473393

8	Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 5 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 208 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09104-5. — URL : https://urait.ru/bcode/473815
9	Общая химическая технология и химические реакторы. Сборник задач : учебное пособие / Н. Ю. Санникова, А. С. Губин, Л. А. Власова [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. — 60 с. — ISBN 978-5-00032-534-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/119643.html (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
10	Осовская, И. И. Химические волокна. Комплексное использование древесины: природные и химические волокна : учебное пособие / И. И. Осовская. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 98 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/118429.html (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
11	Кошевар, В. Д. Коллоидно-химические свойства латексов и их применение / В. Д. Кошевар, И. П. Кажуро. — Минск : Белорусская наука, 2019. — 272 с. — ISBN 978-985-08-2464-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/95456.html (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, интернет-ресурсы.

№	**Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, интернет-ресурсов**
Перечень программного обеспечения	
1.	Пакет офисных программ Microsoft Office
2.	Операционная система Windows
Перечень ЭБС	
1.	Научная библиотека ЧувГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://library.chuvsu.ru
2.	Электронно-библиотечная система IPRBooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru
3.	Образовательная платформа «Юрайт»: для вузов и ссузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.urait.ru
Интернет-ресурсы	
1.	Единое окно к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru
2.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rsl.ru
3.	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nlr.ru
4.	Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru

5.	Научная электронная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.elibrary.ru
6.	Библиографическая и реферативная база данных «Scopus» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.scopus.com
7.	Поисковая платформа «Web of Science» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://webofknowledge.com

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для лекционных и практических занятий по дисциплине оснащены мультимедийным проектором и настенным экраном.

Учебные аудитории для самостоятельных занятий по дисциплине оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

7. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями.

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

–для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

–для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

–для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. Методические рекомендации обучающимся по выполнению самостоятельной работы.

Самостоятельная работа определяется спецификой дисциплины и методикой ее преподавания, временем, предусмотренным учебным планом, а также ступенью обучения, на которой изучается дисциплина.

Для самостоятельной подготовки можно рекомендовать следующие источники: конспекты лекций и/или практических и лабораторных занятий, учебную литературу соответствующего профиля.

Преподаватель в начале чтения курса информирует обучающихся о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам самостоятельной работы, а также формы и методы контроля и критерии оценки.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления

зачёта и специфике текущей и промежуточной аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, необходимо законспектировать. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые обоснования, табличные данные, схемы, эскизы, графики и т.п. Конспект целесообразно составлять целиком на тему. При этом имеется возможность всегда дополнять составленный конспект материалами из журналов, данных из Интернета и других источников. Таким образом, конспект становится сборником необходимых материалов, куда аспирант вносит всё новое, что он изучил, узнал. Такие конспекты представляют, большую ценность при подготовке к занятиям.

Основные этапы самостоятельного изучения учебных вопросов:

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.

2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.

4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.

5. Составление опорного конспекта.