Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Поверинов Игорь Егорович
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.04.2026 08:35:28
Уникальный программный ключ:
6d465b936eef331cede482bded6d12ab98216652f016469d53b71a2eab0de1b2

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

Факультет управления и социальных технологий
Кафедра техносферной безопасности, метрологии и технологии материалов

Утверждена в составе образовательной программы высшего образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Научная специальность – 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов
Форма обучения – очная
Год начала освоения – 2026

Чебоксары – 2026

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

Доцент кафедры техносферной безопасности,
метрологии и технологии материалов,
кандидат химических наук, доцент
М.В. Кузьмин

Заведующий кафедрой техносферной
безопасности, метрологии и технологии материалов,
кандидат экономических наук, доцент
В.Л. Семенов

ОБСУЖДЕНО:
на заседании кафедры техносферной безопасности,
метрологии и технологии материалов
6 февраля 2026 г., протокол №4

Заведующий кафедрой техносферной безопасности,
метрологии и технологии материалов,
кандидат экономических наук, доцент
В.Л. Семенов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета
В.Л. Семенов

Начальник отдела подготовки и
повышения квалификации
научно-педагогических кадров
С.Б. Харитонова

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).

Цель дисциплины – формирование у аспирантов знаний и умений, позволяющих применять основные положения дисциплины «Современные методы получения композиционных материалов» с современными методами получения полимерных композиционных материалов; физическими принципами, техникой и математическим аппаратом, применяемых для определения различных параметров при создании композиционных полимерных материалов и их характеристик; обоснования связи между структурой полимеров и природой межмолекулярного взаимодействия между матрицей и наполнителем; выявление связи структуры полимеров с физико-химическими свойствами полимерных композиционных материалов; условиями проведения эксперимента, умение интерпретировать и грамотно оценивать экспериментальные данные. Освоение теоретических представлений о взаимодействии полимерной основы и матрицы, типов адгезии и наполнителей. Формирование навыков планирования, организации и проведения экспериментов по получению полимерных композиционных материалов, их исследований, а также обработки и анализа полученной информации.

Задачи дисциплины:

- Приобретение знаний и умений в области синтеза, исследования структуры и свойств композиционных полимерных материалов, методов их исследования.
- Изучение методов и подходов планирования, организации и проведения исследований в области создания новых полимерных композиционных материалов, обработки и анализа полученной информации.
- Приобретение знаний и навыков по оценке возможностей по синтезу новых полимерных композиционных материалов

2. Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля).

В процессе освоения данной дисциплины обучающиеся формируют следующие результаты освоения дисциплины:
К7 - способность и готовность к освоению технологии получения и переработки полимеров, композитов и изделий на их основе, их последующей обработки с целью придания специфических свойств и формы;
К8 - способность и готовность к изучению процессов, происходящих в материалах на стадии изготовления изделий, а также их последующей обработки, в процессе эксплуатации (деструкции, старения), экологические проблемы технологии синтеза полимеров и изготовления изделий из них;
К9 - способность к исследованию физико-химических свойств материалов на полимерной основе, молекулярно-массовых характеристик, коллоидных свойств в зависимости от состава композиций и их структуры химическими, механическими, электрофизическими, электромагнитными, оптическими, термическим и механическими и др. методами.

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. Современные методы получения композиционных материалов поликонденсационным методом	К7, К8, К9	Тестирование
2	Раздел. 2. Современные методы	К7, К8, К9	Тестирование

	получения композиционных материалов полимераналогичным превращением		

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

№ п/п	Темы занятий	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов
	Раздел 1. Современные методы получения композиционных материалов поликонденсационным методом				
1.	Тема 1. Современные закономерности процесса поликонденсации	2	2	5	9
2.	Тема 2. Композиционные материалы на основе фенол-альдегидных полимеров	2	2	5	9
3.	Тема 3. Композиционные материалы на основе амино-альдегидных полимеров	2	2	5	9
4.	Тема 4. Композиционные материалы на основе сложных полиэфиров	2	2	5	9
	Раздел. 2. Современные методы получения композиционных материалов полимераналогичным превращением				
5.	Тема 5 Современные закономерности процесса полимераналогичных превращений	2	2	5	9
6.	Тема 6. Композиционные материалы на основе полиамидов	2	2	5	9
7.	Тема 7. Композиционные материалы на основе полиимидов	2	2	5	9
8.	Тема 8. Композиционные материалы на основе ионитов	2	2	5	9
	Итого, час	**16**	**16**	**40**	**72**
	Итого, з.е.				**2**

Вид промежуточной аттестации:

зачет – семестр 4;

3.3.

3.4. Темы занятий и краткое содержание.

Раздел 1. Современные методы получения композиционных материалов поликонденсационным методом

Тема 1. Современные закономерности процесса поликонденсации

Лекция 1.

1. . Сущность процессов поликонденсации.

2. Особенности их механизма, кинетики, термодинамики. Факторы, влияющие на скорость и

глубину протекания процессов поликонденсации, на строение и свойства образующихся полимеров.
3. Технические способы проведения процессов поликонденсации.

Практическое занятие 1. Синтез композиционных материалов поликонденсацией в массе.

Тема 2. Композиционные материалы на основе фенол-альдегидных полимеров

Лекция 2.

1. Закономерности реакций фенолов с формальдегидом. Роль кислотности среды, строения исходного сырья и соотношения компонентов в образовании термопластичных смол линейного строения – новолаков и смол разветвленного строения с термореактивными свойствами – резолов. Особенности отверждения новолачных и резольных смол. Технология производства новолаков и резолов. Пути усовершенствования технологии и повышения качества фенолоформальдегидных смол. Свойства и применение новолачных и резольных смол общего назначения.
2. Полимеры на основе формальдегида и гомологов фенола, на основе фенолов и других альдегидов. Ортоноволачные смолы. Литые смолы. Маслорастворимые смолы (смолы для лаков). Пути модификации фенолформальдегидных смол. Полимерные материалы на основе фенолоальдегидных смол сложного состава. Роль основных компонентов в создании материалов с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами. Пластмассы с порошкообразными, волокнистыми и листовыми наполнителями, способы их изготовления. Сотовые пластики, намотанных изделия, фаолит, пенопласты, клеи, лаки..

Практическое занятие 2. Синтез композиционных материалов поликонденсацией в расплаве.

Тема 3. Композиционные материалы на основе амино-альдегидных полимеров

Лекция 3.

1. Промышленнозначимые типы аминоальдегидных полимеров, сырье для таких полимеров. Особенности процессов образования карбамидоформальдегидных смол. Химия и технология производства карбамидных смол, их свойства и применение. Производство клеевых смол, смол для лаков, пенопластов, пластмасс на основе карбамидных смол.
2. 2 вопрос. Особенности образования и отверждения меламиноформальдегидных смол. Технология производства, свойства и применение меламиноформальдегидных смол. Особенности взаимодействия анилина с формальдегидом. Технология производства, свойства и применение анилиноформальдегидных смол.

Практическое занятие 3. Синтез композиционных материалов поликонденсацией в растворе.

Тема 4. Основные виды наполнителей и армирующих элементов

Лекция 4.

1. Основные типы сложных полиэфиров, получаемых в промышленности. Способы их получения и необходимое сырье. Особенности протекания процессов поликонденсации полифункциональных спиртов с карбоновыми кислотами и ангидридами карбоновых кислот. Химия и технология производства глифталевых и пентафталевых алкидных смол, их свойства и применение. Необходимость и пути модификации алкидных смол.
2. 2 вопрос. Особенности образования, обоснование промышленных способов получения

полиэтилентерефталата. Технология его производства, свойства и применение. Структурные аналоги ПЭТФ.

Практическое занятие 4. Синтез композиционных материалов поликонденсацией на границе раздела фаз

Раздел 2. Современные методы получения композиционных материалов полимераналогичным превращением

Тема 5. Современные закономерности процесса полимераналогичных превращений

Лекция 5.

1. Полимерные материалы на основе полимеров, получаемых методами полимераналогичных превращений
2. Значение и особенности метода полимераналогичных превращений при получении полимеров, его возможности в улучшении свойств полимеров и расширение ассортимента полимерных материалов

Практическое занятие 5. Синтез композиционных материалов полимеризацией в растворе.

Тема 6. Композиционные материалы на основе полиамидов

Лекция 6.

1. Основные типы промышленнозначимых полиамидов. Наиболее востребованное сырье и способы получения таких полиамидов. Обозначение марок полиамидов.
2. Особенности образования, технология производства, свойства и применение ароматического полиамида.

Практическое занятие 6. Синтез композиционных материалов полимеризацией в массе.

Тема 7. Композиционные материалы на основе полиимидов

Лекция 7.

1. Основные технические достоинства и типы промышленно значимых полиимидов, сырье для них.
2. Химия образования, технология производства, свойства и применение полиаримидов.

Практическое занятие 7. Синтез композиционных материалов полимераналогичным превращением

Тема 8. Композиционные материалы на основе ионитов

Лекция 8.

1. Понятия об ионитах. Классификация и маркировка ионитов.
2. Закономерности процессов ионообмена и основные эксплуатационные свойства ионитов. Способы получения ионитов в промышленности.
3. Эффективность применения ионитов. Полиэлектролиты, полиамфолиты, ионитовые мембраны.

Практическое занятие 8. Синтез композиционных материалов внутримолекулярной циклизацией.

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. Поликонденсационные методы получения пластмасс.
2. Смолы и пластические массы, получаемые на основе продуктов конденсации фенолов и альдегидов.
3. Пластические массы на основе продуктов поликонденсации альдегидов с аминами.
4. Сложные полиэфиры и пластические массы на их основе.
5. Полиамиды и материалы на их основе.
6. Полимерные материалы на основе полимеров, получаемых методами полимераналогичных превращений.
7. Полиимиды.
8. Ионнообменные высокомолекулярные соединения.
9. Полимерные материалы на основе целлюлозы.
10. Варианты технологических процессов производства фенолоальдегидных смол общего и специального назначения, модифицированных смол.
11. Варианты способов и технологических процессов получения производства пластических масс и других полимерных материалов на основе фенолоальдегидных смол.
12. Химия и технология производства анилиноформальдегидных смол.
13. Варианты технологических процессов производства карбамидных, меламинофармальдегидных смол и материалов из них.
14. Варианты технологических процессов производства лавсана, его структурных аналогов, полиарилатов и поликарбонатов, модифицированных и немодифицированных алкидных смол.
15. Химия и технология производства ненасыщенных полиэфиров и материалов на их основе.
16. Варианты технологических процессов производства полиамидов.
17. Варианты технологических процессов производства пенополиуретанов с разной кажущейся плотностью.
18. Полимерные материалы на основе полиуретанов.
19. Варианты технологических процессов производства диановых эпоксидных смол, модифицированных эпоксидных смол, полиэпоксидных смол.
20. Отверждение эпоксидных смол разными способами.
21. Варианты технологических процессов производства полиорган-силоксанов в промышленности и материалы на их основе.
22. Материалы на основе ароматических полиимидов.
23. Химия и технология производства катионитов разных марок разными методами.
24. Варианты процессов получения анионитов разных марок разными методами.

25. Варианты получения полиамфолитов, ионитовых мембран, полиэлектролитов в промышленности.
26. Варианты процессов получения технической целлюлозы в промышленности.
27. Свойства природного полимера – целлюлозы. Необходимость и основные направления модификации свойств целлюлозы.
28. Химия и технология производства вискозы и полимерных материалов из нее.
29. Химия и технология производства коллоксилина и полимерных материалов из него.
30. Химия и технология сложных органических эфиров целлюлозы и полимерных материалов на их основе.

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

5.1. Рекомендуемая основная литература.

№	Название
1.	Химия и технология высокомолекулярных соединений : учебно-методическое пособие / Ю. И. Нейн [и др.] ; Ю. И. Нейн, О. С. Ельцов, М. Ф. Костерина, под редакцией Т. В. Глухаревой. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. - 116 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 22.04.2026 (автопролонгация). - ISBN 978-5-7996-2399-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/106548.html
2.	Теоретические основы синтеза высокомолекулярных соединений : учебное пособие / Н. Ю. Санникова [и др.] ; Н. Ю. Санникова, Л. А. Власова, С. С. Никулин, И. Н. Пугачева. - 2024-04-13. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. - 55 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Лицензия до 13.04.2024. - ISBN 978-5-00032-465-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/106452.html
3.	Химия и физика высокомолекулярных соединений: лабораторный практикум : учебное пособие / составитель Ю. Н. Орлов. — Тольятти : ТГУ, 2020. — 74 с. — ISBN 978-5-8259-1513-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/
4.	Фармацевтическая технология. Высокомолекулярные соединения в фармации и медицине : учебное пособие [для вузов по специальности " Фармация"] / [А. И. Сливкин и др.] ; под ред. И. И. Краснюка (ст.). - Москва : Гэотар-Медиа, 2017. - 556с. : ил. - Библиогр.: с. 542-550.
5.	Максанова, Л. А. Высокомолекулярные соединения и материалы для пищевой промышленности : учебное пособие для вузов / Л. А. Максанова, О. Ж. Аюрова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10625-1. — URL : https://urait.ru/bcode/495041
6.	Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1325-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168437 (дата обращения: 15.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7.	Практикум по химии и физике полимеров [Электронный ресурс] : Учебное пособие. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. - 176 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/89855.html
8.	Аржаков, М. С. Химия и физика полимеров. Краткий словарь [Электронный

	ресурс] : учебное пособие / М. С. Аржаков ; Аржаков М. С. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 344 с. - ISBN 978-5-8114-4047-4. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/130153
9.	Карасёва, С. Я. Физико-химические свойства растворов полимеров : учебное пособие / С. Я. Карасёва, С. В. Сушкова ; С. Я. Карасёва, С. В. Сушкова. - Весь срок охраны авторского права. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 98 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/105248.html
10.	Софьина, С. Ю. Технология полимеров : учебно-методическое пособие / С. Ю. Софьина, Н. Е. Темникова, С. Н. Русанова ; С. Ю. Софьина, Н. Е. Темникова, С. Н. Русанова. - Технология полимеров ; Весь срок охраны авторского права. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. - 140 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-7882-2436-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/100638.html
11.	Химия мономеров. Конспект лекций [Электронный ресурс] : Учебное пособие. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. - 108 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/92309.html
12.	Основы технологии полимеров : практикум / Р. А. Ахмедьянова [и др.] ; Р. А. Ахмедьянова, Е. И. Григорьев, А. П. Рахматуллина, М. Е. Цыганова. - Основы технологии полимеров ; Весь срок охраны авторского права. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. - 120 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-7882-2448-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/100583.html
13.	Карпов, К. А. Технологическое прогнозирование развития производств нефтегазохимического комплекса [Электронный ресурс] / К. А. Карпов ; Карпов К. А.; Под ред. проф. И.А. Садчикова. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 492 с. - ISBN 978-5-8114-2729-1. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97672

5.2 . Рекомендуемая дополнительная литература

№	Название
1.	Кленин, В. И. Высокомолекулярные соединения : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1473-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211184.
2.	Высокомолекулярные соединения: учебник и практикум для вузов / М. С. Аржаков [и др.] ; под редакцией А. Б. Зезина. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01322-1. — URL : https://urait.ru/bcode/489251
3.	Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. В. Киреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03986-3. — URL : https://urait.ru/bcode/490451
4	Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. В. Киреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03988-7. — URL : https://urait.ru/bcode/490452

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.