

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусского
государственного университета

_____ А.Д.Король

27 июня 2025 г.

Регистрационный №УД- 13923/уч.



ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Учебная программа учреждения образования по учебной дисциплине для
специальности:

1-31 05 02 Химия лекарственных соединений

2025 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 05 02-2021, учебного плана G-31-1-235/уч., утвержденного 22.03.2022.

СОСТАВИТЕЛЬ:

М.В.Шишенок, профессор кафедры высокомолекулярных соединений химического факультета Белорусского государственного университета, кандидат химических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТ:

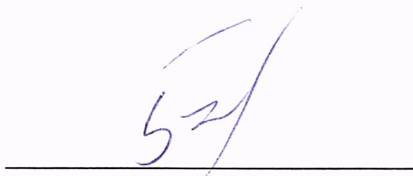
А.В.Бильдюкевич, директор Государственного научного учреждения «Институт физико-органической химии Национальной академии наук Беларуси», доктор химических наук, академик НАН Беларуси.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

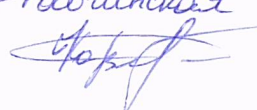
Кафедрой высокомолекулярных соединений
(протокол № 13 от 19.06.2025);

Научно-методическим советом БГУ
(протокол № 11 от 26.06.2025)

Заведующий кафедрой



А.С.Боковец

Г. В. Ковалюк-Рабинская


ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – приобретение знаний по закономерностям получения и функционирования биологически активных полимеров, а также полимерных материалов медицинского назначения.

Задачи учебной дисциплины:

- 1) усвоение стратегии разработки и способов получения полимерных материалов медицинского назначения;
- 2) познание механизмов регулирования структуры, физико-химических свойств и биологической активности полимерных материалов.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к модулю «Прикладные аспекты химии лекарственных соединений» компонента учреждения высшего образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.: «Высокомолекулярные соединения» «Органическая химия», «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Биохимия», «Фармацевтическая химия», «Аналитическая химия», «Технология лекарств», «Супрамолекулярная химия», «Медицинская химия», «Современные полимерные материалы».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Полимерные материалы медицинского назначения» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

Специализированные компетенции:

Оценивать структурные особенности, принципы получения и свойства высокомолекулярных соединений медицинского назначения и материалов на их основе.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- классификацию полимерных материалов медицинского назначения;
- способы получения и модификации полимерных материалов медицинского назначения;
- взаимосвязь структуры полимера и свойств полимерного материала медицинского назначения;

уметь:

- практически использовать знания о закономерностях и способах получения полимерных материалов медицинского назначения, об их структуре и свойствах в научной, педагогической и производственной деятельности;

владеть:

- современными методами исследования полимерных материалов медицинского назначения.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 8 семестре. В соответствии с учебным планом всего на изучение учебной дисциплины «Полимерные материалы медицинского назначения» отведено **для очной формы** получения высшего образования – 114 часов, в том числе 74 аудиторных часа, лекции – 38 часов, лабораторные занятия – 24 часа, практические занятия – 6 часов, семинарские занятия – 6 часов. **Из них:**

Лекции – 38 часов, лабораторные занятия – 24 часа, семинарские занятия – 4 часа, практические занятия – 4 часа, управляемая самостоятельная работа (УСР) – 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1 Лекарственные полимеры

Тема 1.1. Интерполимерные реакции

Интерполимерные реакции как основа биопроцессов. Комплементарные цепи. Кооперативный характер интерполимерных реакций. Эффект застезки.

Интерполимерные комплексы: стереокомплексы; комплексы с переносом заряда; полиэлектролитные комплексы; комплексы, образованные посредством водородных связей; стехиометрические и нестехиометрические комплексы.

Синтез (условия, уравнения реакций), структура, свойства и применение нерастворимых интерполимерных комплексов в медицине.

Синтез, структура, свойства и применение водорастворимых интерполимерных комплексов в медицине.

Интерполиэлектролитные реакции.

Тема 1.2 Лекарственные полимеры с «собственной» активностью

Полиэлектролиты природные, искусственные и синтетические.

Лекарственные полианионы.

Лекарственные поликатионы.

Лекарственные полиамфолиты.

Лекарственные электронейтральные полимеры. Кровезаменители. Классификация, получение, структура, свойства, применение.

Условия и уравнения реакций синтеза лекарственных полимеров с «собственной» активностью. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты на основе полимеров с «собственной» активностью.

Расчет количественных параметров структуры лекарственных полимеров. Расчет количественных параметров лекарственных форм и препаратов биологически активных полимеров.

Тема 1.3. Лекарственные композиции

Основные задачи и структура полимерных носителей.

Канальные соединения включения.

Ионная иммобилизация лекарственных веществ.

Ковалентная иммобилизация лекарственных веществ.

Наноконпозиции.

Композиции на основе «интеллектуальных» полимеров.

Получение (условия, уравнения реакций), структура, свойства и принципы функционирования полимеров и композиций.

Тема 1.4. Вспомогательные полимеры для лекарственных форм

Вспомогательные вещества для таблеток. Получение, структура, свойства. Формование таблеток.

Полимеры для покрытия таблеток. Получение, структура, свойства. Формование таблеток с растворимым и нерастворимым покрытием.

Полимеры для пленочных оболочек капсул. Синтез полимеров и формование капсул.

Стабилизаторы водных дисперсий. Получение, структура, свойства, принципы функционирования.

Лиогели. Синтез полимеров и формование лиогелей, свойства, применение.

Раневые покрытия. Синтез полимеров и формование покрытий, принципы функционирования.

Присыпки.

Раздел 2 Полимерные материалы

Тема 2.1 Эндопротезы

Полимеры для эндопротезирования в сердечно-сосудистой хирургии, челюстно-лицевой хирургии, для эндопротезирования в ортопедии и стоматологии. Синтез, структура и свойства полимеров.

Биосовместимость эндопротезов. Модификация полимерных материалов при создании гемосовместимых эндопротезов. Тромборезистентные материалы. Иммобилизация антикоагулянтов (условия и уравнения реакций, физико-химические закономерности). Структура и свойства гемосовместимых эндопротезов.

Армированные пластики.

Тема 2.2 Шовные нити

Условия и уравнения реакций синтеза волокнообразующих полимеров.

Способы и условия формования нитей.

Структура и необходимые эксплуатационные свойства хирургических нитей.

Тема 2.3 Сорбционные материалы

Гемосорбенты: получение, модификация, структура и свойства.

Энтеросорбенты: получение, структура и свойства. Лекарственные формы энтеросорбентов.

Вата: получение, структура и свойства.

Тема 2.4 Материалы медико-технического назначения

Материалы для инструментов и посуды. Получение, структура и свойства.

Материалы для очков и линз. Получение, структура и свойства.

Упаковочные материалы. Формование.

Средства ухода за больными. Композиции для сбора жидких отходов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная (дневная) форма получения высшего образования с применением дистанционных образовательных технологий
(ДОТ)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Лекарственные полимеры							
1.1	Интерполимерные реакции	4		2				опрос на семинаре
1.2	Лекарственные полимеры с «собственной» активностью	8			12		2	отчет о выполнении лабораторных исследований; контрольная работа
1.3	Лекарственные композиции	8		2			2	опрос на семинаре; контрольная работа
1.4	Вспомогательные полимеры для лекарственных форм	6			6			фронтальный экспресс-опрос на аудиторных занятиях; отчет по лабораторной работе
2	Полимерные материалы							
2.1	Эндопротезы	4	2					фронтальный экспресс-опрос на аудиторных занятиях;

2.2	Шовные нити	2	2					опрос
2.3	Сорбционные материалы	4			6			отчет о выполнении лабораторных исследований
2.4	Материалы медико-технического назначения	2						фронтальный экспресс-опрос на аудиторных занятиях
		38	4	4	24		4	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Шишенок, М. В. Полимерные материалы медицинского назначения : учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования по спец. "Химия лекарственных соединений", "Фундаментальная химия", "Химия (по напр.)" / М. В. Шишенок. — Минск : РИВШ, 2018. — 271 с.
2. Шишенок, М. В. Модификация полимеров : учебник для студентов учреждений высшего образования по группе специальностей "Химия" и специальностям "Производство изделий из композиционных материалов", "Производство и переработка полимерных материалов" / М. В. Шишенок. — Минск : Адукацыя і выхаванне, 2024. — 328 с.
3. Шишенок, М. В. Химия высокомолекулярных соединений : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по химическим и химико-технологическим специальностям / М. В. Шишенок. — Минск : Вышэйшая школа, 2021. — 624 с.

Дополнительная литература

1. Технология полимеров медико-биологического назначения : полимеры природного происхождения : учеб.-метод. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Химическая технология" / [авт.: М.И. Штильман и др.] ; под ред. М. И. Штильмана. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — 328 с.
2. Платэ, Н. А. Физиологически активные полимеры / Н. А. Платэ, А. Е. Васильев. — Москва : Химия, 1986. — 293 с.
3. Шишенок, М.В. Современные полимерные материалы : учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования по спец. "Фундаментальная химия", "Химия лекарственных соединений" / М.В. Шишенок. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 278 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки

Для диагностики компетенций могут использоваться следующие средства текущей аттестации: контрольная работа; фронтальный экспресс-опрос на аудиторных занятиях; опрос; отчет о выполнении лабораторных исследований.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Полимерные материалы медицинского назначения» учебным планом предусмотрен экзамен.

Для формирования итоговой отметки по учебной дисциплине используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов для текущей и промежуточной аттестации студентов по учебной дисциплине.

Формирование итоговой отметки в ходе проведения контрольных мероприятий текущей аттестации (примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущей аттестации в отметку при прохождении промежуточной аттестации):

- результаты письменных контрольных работ - 25 %;
- отчеты по лабораторным работам - 25 %;
- ответы на фронтальных экспресс-опросах - 25 %;
- ответы на семинарских занятиях - 25 %.

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе итоговой отметки текущей аттестации (модульно-рейтинговой системы оценки знаний) 40 % и экзаменационной отметки 60 %.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы

Тема 1.2. Лекарственные полимеры с «собственной» активностью (2 часа)

Задания:

1. Написать формулы фрагментов цепей хитина с антипараллельным расположением. Указать и обосновать термодинамическую и кинетическую гибкость цепей хитина. Обосновать релаксационное состояние хитина в диапазоне значений комнатной температуры.

2. Сопоставить активность α -хитина и целлюлозы I в процессах О-алкилирования. Ответ обосновать с указанием необходимых и достаточных условий и уравнений соответствующих полимераналогичных реакций.

3. Написать формулы полимерных цепей, комплементарных цепям хитина. Написать необходимые и достаточные условия и уравнения соответствующих интерполимерных реакций. Обосновать возможное назначение приведенных реакций.

Форма контроля — письменная контрольная работа.

Тема 1.3. Лекарственные композиции (2 часа)

Задания:

1. Написать и обосновать необходимые и достаточные условия, а также уравнения прямых и побочных реакций синтеза N,O-дикарбоксиметилхитозана из хитозана со степенью деацетилирования 84 %. Формулу полимера в уравнениях реакций представить как фрагмент цепи из шести звеньев.

2. Охарактеризовать молекулярную, фазовую и морфологическую структуру N,O-дикарбоксиметилхитозана, полученного в указанных условиях. Ответы обосновать.

3. Написать и обосновать условия и уравнения возможных реакций иммобилизации ионов серебра N,O-дикарбоксиметилхитозаном.

4. Охарактеризовать и обосновать надмолекулярную структуру лекарственной композиции. Указать и обосновать возможные лекарственные формы и биологическую активность композиции. Обосновать принцип действия и назначение лекарственного препарата.

Форма контроля — письменная контрольная работа.

Примерный перечень лабораторных занятий

1. Получение гемостатического материала
2. Анализ гемостатического материала
3. Получение хитозана
4. Анализ хитозана
5. Получение медицинской ваты
6. Определение засоренности медицинской ваты
7. Определение содержания коротких волокон в медицинской вате
8. Определение поглотительной способности медицинской ваты
9. Получение наполнителя таблеток
10. Анализ наполнителя таблеток.

Примерный перечень практических занятий

1. Практическое занятие №1. Решение ситуационных задач по расчету количественных параметров структуры лекарственных полимеров.
2. Практическое занятие №2. Обсуждение условий и уравнений реакций синтеза волокнообразующих полимеров; способов и условий формования нитей; структуры и деформационно-прочностных свойств хирургических нитей.

Примерная тематика семинарских занятий

1. Лекарственные полиэлектролиты «собственной» активностью
2. Ковалентная иммобилизация лекарственных веществ полимерами

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется **эвристический подход**, который предполагает:

- осуществление студентами лично-значимых открытий окружающего мира;
- демонстрацию многообразия решений большинства профессиональных задач и жизненных проблем;
- творческую самореализацию обучающихся в процессе создания образовательных продуктов;
- индивидуализацию обучения через возможность самостоятельно ставить цели, осуществлять рефлексию собственной образовательной деятельности.

При организации образовательного процесса используются также **методы и приемы развития критического мышления**, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимания информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Для организации самостоятельной работы рекомендуется использовать современные информационные ресурсы:

- печатные и электронные учебники, учебные пособия, представленные в библиотеке химического факультета БГУ, в том числе рекомендованные в списках основной и дополнительной литературы;
- учебно-методические материалы, электронные информационные ресурсы, размещенные на образовательном портале БГУ <https://educhem.bsu.by/course/view.php?id=94>

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Интерполимерные реакции. Комплементарные цепи. Кооперативный характер интерполимерных реакций. Эффект застезки.
2. Стереоккомплексы. Синтез: необходимые и достаточные условия, составление уравнений реакций. Структура, свойства и применение в медицине.
3. Интерполимерные комплексы, образованные посредством водородных связей. Синтез: необходимые и достаточные условия, составление уравнений реакций. Структура, свойства и применение в медицине.
4. Нерастворимые полиэлектролитные комплексы. Синтез: необходимые и достаточные условия, составление уравнений реакций. Структура, свойства и применение в медицине.
5. Водорастворимые полиэлектролитные комплексы. Синтез: необходимые и достаточные условия, составление уравнений реакций. Структура, свойства и применение в медицине.
6. Лекарственные полианионы с «собственной» активностью. Хондроитинсульфаты. Условия и уравнения реакций синтеза. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.
7. Гепарин. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.
8. Гепариноиды. Условия и уравнения реакций синтеза. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.
9. Гиалуроновая кислота. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.
10. Дикарбоксиламилоза. Условия и уравнения реакций синтеза. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.
11. Монокарбоксилцеллюлоза с фибриллярной морфологией. Условия и уравнения реакций синтеза. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.

12. Монокарбоксилцеллюлоза с микрокристаллической морфологией. Условия и уравнения реакций синтеза. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.

13. Трикарбоксилцеллюлоза. Условия и уравнения реакций синтеза. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.

14. Карбоксиметилцеллюлоза. Условия и уравнения реакций синтеза. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.

15. Карбоксиметилхитин, О-карбоксиметилхитозан, N,O-дикарбоксиметилхитозан. Условия и уравнения реакций синтеза. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.

16. N-карбоксиметилхитозан, N,N-дикарбоксиметилхитозан. Условия и уравнения реакций синтеза. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.

17. Лекарственные поликатионы с ионогенными группами в основной цепи, обладающие «собственной» активностью. Ионены. Условия и уравнения реакций синтеза. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.

18. Лекарственные поликатионы с боковыми ионогенными группами, обладающие «собственной» активностью. Хитин. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.

19. Лекарственные поликатионы с боковыми ионогенными группами, обладающие «собственной» активностью. Хитозан и его производные. Условия и уравнения реакций синтеза. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.

20. Лекарственные поликатионы с боковыми ионогенными группами, обладающие «собственной» активностью. Производные хитозана. Условия и уравнения реакций синтеза. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.

21. Лекарственные полиамфолиты. Карбоксиметилхитозан. Условия и уравнения реакций синтеза. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.

22. Желатин. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.

23. Трипсин. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность. Лекарственные препараты.

24. Коллаген. Молекулярная и надмолекулярная структура. Физико-химические свойства и биологическая активность.
25. Лекарственные электронейтральные полимеры. Кровезаменители. Условия и уравнения реакций синтеза плазмозаменителей.
26. Структура, физико-химические свойства и биологическая активность плазмозаменителей. Лекарственные препараты на их основе.
27. Условия и уравнения реакций синтеза кровезаменителей дезинтоксикационного действия.
28. Структура, физико-химические свойства и биологическая активность кровезаменителей дезинтоксикационного действия. Лекарственные препараты на их основе.
29. Расчет количественных параметров структуры лекарственных полимеров.
30. Расчет количественных параметров лекарственных форм и препаратов биологически активных полимеров.
31. Состав лекарственных композиций. Основные функции полимерных носителей и их обоснование.
32. Условия и уравнения реакций синтеза полимеров-носителей. Структура и свойства полимерных носителей.
33. Канальные соединения включения. Условия и уравнения реакций синтеза.
34. Канальные соединения включения. Структура и свойства. Биологическая активность и лекарственные препараты.
35. Ионная иммобилизация лекарственных веществ: условия, уравнения реакций. Структура и свойства композиций. Биологическая активность и лекарственные препараты.
36. Ковалентная иммобилизация лекарственных веществ: условия, уравнения реакций. Структура и свойства. Биологическая активность и лекарственные препараты.
37. Типы ковалентных связей лекарственных веществ с полимерами носителями: условия и уравнения реакций образования, стабильность, условия и уравнения реакций разрушения связей. Влияние типа связей на свойства лекарственных композиций.
38. Вспомогательные полимеры для лекарственных форм. Наполнители, связующие, разрыхлители, скользящие вещества в составе таблеток: условия и уравнения реакций синтеза полимеров, параметры полимеров, необходимые для формования таблеток.
39. Способы и условия формования, структура и свойства таблеток.
40. Водорастворимые оболочки таблеток: условия, уравнения реакций синтеза полимеров; способы и условия формования, структура и свойства таблеток с покрытием.
41. Кишечнорастворимые оболочки таблеток: условия, уравнения реакций синтеза полимеров; способы и условия формования, структура и свойства таблеток с покрытием.

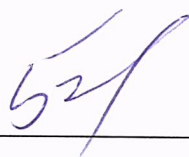
42. Нерастворимые оболочки таблеток: условия, уравнения реакций синтеза полимеров; способы и условия формования, структура и свойства таблеток с покрытием.
43. Пленочные оболочки микрокапсул: условия и физико-химические закономерности формования, структура, свойства.
44. Микрокапсулирование путем фазового разделения растворов полимеров. Конкретные примеры с указанием химических формул и необходимых условий формования.
45. Микрокапсулирование посредством интерполимерных реакций. Конкретные примеры с указанием уравнений реакций и необходимых условий формования.
46. Нанокapсулирование посредством интерполимерных реакций. Конкретные примеры с указанием уравнений реакций и необходимых условий формования.
47. Условия и уравнения реакций разрушения капсул.
48. Стабилизаторы водных суспензий: получение (условия, уравнения реакций), структура, свойства.
49. Стабилизаторы водных эмульсий: получение (условия, уравнения реакций), структура, свойства.
50. Гидрогели: способы, условия и физико-химические закономерности получения.
51. Структура, свойства, применение гидрогелей.
52. Раневые покрытия: условия и уравнения реакций синтеза полимеров, условия и физико-химические закономерности формования покрытий, принципы функционирования.
53. Присыпки. Условия и уравнения реакций синтеза полимеров, условия и физико-химические закономерности формования, принципы функционирования.
54. Полимеры для эндопротезирования в сердечно-сосудистой хирургии: условия и уравнения реакций синтеза, структура и свойства полимеров.
55. Полимеры для эндопротезирования в челюстно-лицевой хирургии: условия и уравнения реакций синтеза, структура и свойства полимеров.
56. Полимеры для эндопротезирования в ортопедии: условия и уравнения реакций синтеза, структура и свойства полимеров.
57. Полимеры для эндопротезирования в стоматологии: условия и уравнения реакций синтеза, структура и свойства полимеров.
58. Биосовместимость эндопротезов. Модификация полимерных материалов при создании гемосовместимых эндопротезов: физико-химические закономерности, условия и уравнений реакций.
59. Тромборезистентные материалы. Иммобилизация антикоагулянтов (условия, уравнения реакций, физико-химические закономерности).
60. Структура и свойства гемосовместимых эндопротезов.
61. Армированные пластики. Структура, синтез ингредиентов, свойства и назначение.

62. Шовные нити. Условия и уравнения реакций синтеза волокнообразующих полимеров.
63. Способы и условия формования хирургических нитей.
64. Структура и необходимые свойства хирургических нитей.
65. Гемосорбенты: получение, модификация, структура и свойства.
66. Энтеросорбенты: получение, структура и свойства. Лекарственные формы энтеросорбентов.
67. Вата: получение из растительного сырья (условия, уравнения реакций, физико-химические закономерности), структура и свойства.
68. Материалы для инструментов и посуды. Получение, структура и свойства.
69. Материалы для очков и линз. Получение, структура и свойства.
70. Упаковочные материалы. Формование.
71. Средства ухода за больными. Композиции для сбора жидких отходов.
72. Датчики.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Биофармацевтические технологии в синтезе и тестировании лекарственных средств	Кафедра высокомолекулярных соединений	Предложения отсутствуют	Рекомендовать к утверждению учебную программу (протокол №13 от 19.06.2025)

Заведующий кафедрой
высокомолекулярных соединений
кандидат химических наук



А.С.Боковец

19.06.2025

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УО

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
