

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.05**

Технология получения биологически активных полимерных материалов

Учебный план: 2025-2026 18.03.01 ИПХиЭ НКИБ ОЗО №1-2-93.plx

Кафедра: **32** Наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им.  
А.И.Меоса

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки:  
(специализация) Наноинженерия, композиты и биоматериалы

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
8	УП	34	17	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	
Итого	УП	34	17	56,75	0,25	3	
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

Старший преподаватель

к.т.н., доцент

От кафедры составителя:  
Заведующий кафедрой наноструктурных волокнистых  
и композиционных материалов им. а.и.меоса

От выпускающей кафедры:  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Анущенко Татьяна  
Юрьевна

Хохлова Валентина  
Александровна

Асташкина Ольга  
Владимировна

Асташкина Ольга  
Владимировна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области получения биологически активных полимерных материалов

**1.2 Задачи дисциплины:**

Рассмотреть основные принципы технологии получения биологически активных полимерных материалов;

- Изучить существующие и перспективные технологии получения биополимеров и пути их совершенствования;
- Оценить свойства полимеров для создания на их основе биологических материалов;

• Изучить научно-техническую литературу, а также последние достижения науки и техники в области технологии получения биологически активных полимерных материалов.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

Органическая химия

Общая химическая технология

Физическая химия

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-5: Способен подбирать технологические параметры процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами</b>
<b>Знать:</b> классификацию биологически активных полимерных материалов и основные принципы их получения
<b>Уметь:</b> проводить аргументированный выбор принципа получения биологически активных полимерных материалов
<b>Владеть:</b> основными навыками получения биологически активных полимерных материалов различных типов

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Химические основы полимеров	8					О
Тема 1. Полимеры: основные понятия, классификация, история развития полимерных материалов. Практическое занятие 1: Полимеры в нашей жизни		1	1	2		
Тема 2. Синтез полимеров, основные типы химических связей, структурные характеристики полимеров. Практическое занятие 2: Классификация полимеров по происхождению и способам получения.		2	1	2		
Тема 3. Биополимеры: методы получения, строение и уникальные свойства Практическое занятие 3: Хитозан: свойства, методы модификации и применение		2	1	2		
Тема 4. Синтетические и искусственные полимеры. Практическое занятие 4: Бактериальная целлюлоза: особенности и свойства		2	1	3		

Раздел 2. Биологически активные полимерные материалы: общие понятия, терминология, способы придания полимерам биологической активности. Области применения.						
Тема 5. Методы модификации полимеров с целью придания им биологической активности	2		3			
Тема 6. Развитие исследований в области создания полимерных материалов специального назначения в СПбГУПТД. Научные принципы получения биологически активных волокон медицинского назначения, разработанные профессорами, заслуженными деятелями науки и техники СССР А.И. Меосом и Л.А. Вольфом. Практическое занятие 5: Основные требования к волокнообразующим полимерам и полимерам медицинского назначения Практическое занятие 6: Модификация химических волокон и изделий на их основе	2	1	3			Т
Тема 7. Получение материалов, обладающих антимикробной активностью Практическое занятие 7: Знакомство с отечественными предприятиями по производству медицинских изделий	2	1	3			
Тема 8. Получение материалов с противовоспалительными свойствами Практическое занятие 8: Биологически активные полимеры, используемые в медицине и экологии и имеющие наибольший потенциал для дальнейшего использования	2	1	3			
Тема 9. Основные механизмы биодegradации полимеров Практическое занятие 9: Полимеры, синтезированные с использованием биотехнологий, и описание их преимуществ перед синтетическими аналогами	2	1	3			
Тема 10. Получение материалов, обладающих гемостатическими свойствами Практическое занятие 10: Оценка влияния химической структуры полимеров на их биоразлагаемость. Моделирование кинетики деградации	2	1	3			
Тема 11. Производство медицинских изделий из углерод-углеродных и иных полимерных композиционных материалов Практическое занятие 11: Технологии получения углерод-углеродных композиционных материалов	2	1	4,75			
Тема 12. Методы анализа полимеров: ИК-спектроскопия, гель-проникающая хроматография, термогравиметрический анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия, электронная микроскопия Практическое занятие 12: Принципы организации научно-исследовательской лаборатории	2	1	3			

Раздел 3. Основы биоинженерии					
Тема 13. Биоинженерия, основные разделы: генная инженерия, клеточная инженерия, тканевая инженерия Практическое занятие 13: «Умные» полимеры		2	1	4	
Тема 14. Скаффолд-технологии: основные материалы и методы получения скаффолдов Практическое занятие 14: Полимеры, применяемые в тканевой инженерии		2	1	3	С
Тема 15. Гидрогели и их роль в тканевой инженерии Практическое занятие 15: Основные способы стерилизации медицинских изделий		2	1	3	
Раздел 4. Современные тенденции и перспективы в области разработки и получения биологически активных полимеров. Обзор современных исследований и публикаций.					
Тема 16. Нанобиотехнологии и бионанотехнологии, используемые в процессе создания биологически активных полимеров Практическое занятие 16: Примеры успешных применений: полимерные имплантаты, новые материалы для биоинженерии, системы доставки лекарственных препаратов		2	1	4	С
Тема 17. Разработка «умных» полимеров Практическое занятие 17: Новые направления исследований: биомиметические материалы, использование нанополимеров для диагностики и лечения		1	1	4	
Тема 18. Биополимеры в экологических технологиях Практическое занятие 18: Биополимерные композиты для биоразлагаемой упаковки		2	1	4	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	56,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		51,25		56,75	

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-5	Классифицирует биологически активные полимерные материалы по их целевому назначению. Проводит анализ принципов и методов получения биологически активных полимерных материалов и обосновывает выбор оптимального из них для достижения поставленных целей. Выбирает способ и придает заданным полимерным материалам биологическую активность.	

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации.	
Не зачтено	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины	

### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 8	
1	Понятия полимер, биологическая активность, биodeградация, биосовместимость.
2	Биополимеры: строение, свойства, области применения.
3	Классификация полимеров по происхождению и способу получения, примеры.
4	Задачи и принципы биоинженеринга. Основные разделы биоинженеринга.
5	Генная инженерия. Цели и задачи.
6	Клеточная инженерия. Основные практические приложения клеточной инженерии.
7	Принципы и задачи тканевой инженерии. Основные полимерные материалы, используемые в тканевой инженерии.
8	Композиционные материалы медицинского назначения
9	Требования к полимерам медицинского назначения.
10	Основные методы получения скаффолдов.
11	Способы модификации полимеров. Отличие химической модификации от физической.
12	Понятие «умные» полимеры.
13	Полимеры, используемые для создания биodeградируемых материалов.
14	Основные области применения имплантатов в медицине.
15	Основные полимеры, используемые для изготовления имплантатов.
16	Основные требования к биосовместимым материалам.
17	Нанополимеры и нанобиотехнологии.
18	Перспективы использования биотехнологических продуктов для диагностики и лечения.
19	Гидрогели. Способы получения.
20	Рассасывающиеся полимеры. Механизмы деструкции рассасывающихся полимеров.
21	Какие группы надо ввести в полимеры для придания им растворимости в воде.
22	Методы анализа структуры полимеров.
23	Типы нерассасывающихся и рассасывающихся (биodeградируемых) полимеров, используемых для изготовления шовных материалов. Пути улучшения качества шовных материалов.
24	Причины необходимости стерилизации медицинских изделий. Основные методы стерилизации полимерных материалов и изделий, предназначенных для имплантирования.
25	Основные методы испытаний полимерных материалов, предназначенных для создания имплантатов.

#### 5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

#### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Пример практико-ориентированного задания: перечислить способы придания бактерицидности карбоксилсодержащим волокнистым материалам.

Краткий пример ответа: наиболее простой способ сорбция ионов лекарственного антимикробного препарата (например, мирамистина, баноцина и т.д.). Также можно сорбировать более дорогостоящие составы на основе ионов серебра и золота. Кроме сорбции, препараты можно вводить непосредственно в формовочные растворы полимеров на стадии получения волокон или напылять на уже готовые волокнистые изделия.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Во время проведения зачета студенту не разрешается пользоваться материалами лекций, учебников.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Якупов, Т. Р., Зиннатов, Ф. Ф.	Молекулярная биотехнология	Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/104847.html">http://www.iprbookshop.ru/104847.html</a>
О. В. Асташкина, А. А. Лысенко, А. В. Полянский	Введение в нанотехнологию	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202129">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202129</a>
О. В. Асташкина, В. А. Жуковский, А. А. Лысенко	Фундаментальные основы инновационных текстильных технологий. Фундаментальные основы в области химии и нанотехнологии при разработке инновационных текстильных технологий	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202130">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202130</a>
Н.В. Дианкина, О.В. Асташкина	Материаловедение наполнителей для композиционных материалов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2025	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202575">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202575</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Асташкина О. В., Кузнецов А. Ю., Лысенко А. А.	Процессы получения наноструктурных полимерных материалов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020452">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020452</a>
О. В. Асташкина, М. П. Васильев, А. Ю. Кузнецов, А. А. Лысенко	Физико-химические основы получения полимерных композиционных и нанокомпозиционных материалов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2024	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2024147">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2024147</a>
Алаудинова, Е. В., Мионов, П. В.	Методологические основы исследований в биотехнологии	Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/94888.html">http://www.iprbookshop.ru/94888.html</a>
Лысенко А.А., Асташкина О.В., Русова Н.В., Кузнецов А.Ю.	Полимерные композиционные материалы со специальными свойствами. Сорбционно-активные композиционные материалы	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018223">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018223</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru/>);.
2. Электронные библиотечные ресурсы СПГУПТД. (<http://publish.sutd.ru/>);
3. Научная электронная библиотека eLibrary.ru. (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
Microsoft Windows

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска