

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ОБЩЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИИ

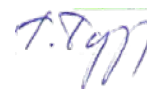
Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 5 от «25» января 2022 г.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института

Зав. кафедрой



/Кулиш Е.И.



/Гарифуллина Г.Г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Полимеры медико-биологического назначения

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
04.03.01 «Химия»

Направленность (профиль) подготовки  
Высокомолекулярные соединения

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель)  
доцент кафедры высокомолекулярных  
соединений и общей химической технологии,  
к.х.н.



/ Шуршина А.С.

Для приема: 2022

г. Уфа 2022 г.

Составитель: к.х.н., доцент кафедры высокомолекулярных соединений и общей химической технологии Шуршина А.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высокомолекулярных соединений и общей химической технологии протокол № 5 от «25» января 2022 г.

Заведующий кафедрой



/ Кулиш Е.И.

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	9
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	9
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	10
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	18
4.3. Рейтинг-план дисциплины	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	26
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	26
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	27
Приложение 1	
Приложение 2	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<b>Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)</b>	<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
	ПК-1. Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	ПК-1.1. Знать основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов	Знать: основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов
		ПК-1.2. Уметь выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	Уметь: выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений
		ПК-1.3. Владеть навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам
	ПК-2. Владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК-2.1. Знать стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ
		ПК-2.2. Уметь проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры
		ПК-2.3. Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «*Полимеры медико-биологического назначения*» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся компетенций, связанных с пониманием проблематики в области полимеров медицинского назначения,

– приобретение знаний в области синтеза полимеров медицинской степени чистоты, направленного биологического действия и с заданным сроком пребывания в организме,

– получение знаний о физико-химических и биохимических аспектах биосовместимости и тромборезистентности полимерных материалов медицинского назначения,

– знакомство с полимерной фармакологией,

– формирование навыков самостоятельной работы с учебными и учебно-методическими материалами, профессиональной научной литературой.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Органическая химия

Химические основы биологических процессов

Медицинская химия

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

**ПК-1** Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<b>ПК-1.1.</b> Знать основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов	Знать: основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов	Фрагментарные представления о методах работы в лаборатории	Неполные представления о основных приемах и методах работы в лаборатории	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов	Сформированные систематические знания о методах синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов
<b>ПК-1.2.</b> Уметь выполнять основные операции, выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	Уметь: выполнять основные операции, выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	Фрагментарное умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	В целом успешное умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам, но отдельные операции вызывают затруднения	Успешное и систематическое умение выполнять стандартные лабораторные операции
<b>ПК-1.3.</b> Владеть навыками выполнения	Владеть: навыками выполнения	Фрагментарное владение навыками работы на стандартном	Владение навыками работы на стандартном	В целом успешное, но содержащее	Успешное и систематическое владение

стандартных операций по предлагаемым методикам	стандартных операций по предлагаемым методикам	оборудовании	оборудовании	отдельные пробелы владения навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам
--	--	--------------	--------------	---	--

Код и формулировка компетенции

**ПК-2.** Владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<b>ПК-2.1.</b> Знать стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении и научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов в работы, нормы ТБ	Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении и научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов в работы, нормы ТБ	Затрудняется в выборе метода применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ, но допускает ошибки	Имеет общее представление о методах применения современной аппаратуры при изучении свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	Знает стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные	Знает стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов

				неточности	эксперимент а
<b>ПК-2.2.</b> Уметь проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	Умеет проводить некоторые химические эксперименты с использованием современной аппаратуры, но допускает ошибки	Умеет проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры, но допускает отдельные ошибки	Умеет проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры; осуществляет идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии с использованием современной аппаратуры; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленным и требованиями
<b>ПК-2.3.</b> Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении и научных исследований	Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении и научных исследований	Владеет некоторыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, но допускает ошибки	Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного	Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов



				протоколиро вания ОПЫТОВ	
--	--	--	--	--------------------------------	--

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ПК-1.1. Знать основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов	Знать: основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов	коллоквиум, реферат, семинар, тесты
ПК-1.2. Уметь выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	Уметь: выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	коллоквиум, реферат, семинар, тесты
ПК-1.3. Владеть навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	коллоквиум, реферат
ПК-2.1. Знать стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	коллоквиум, реферат, семинар, тесты
ПК-2.2. Уметь проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	коллоквиум, реферат, семинар, тесты
ПК-2.3. Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Владеть: базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	коллоквиум, реферат, тесты семинар,

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.3. Рейтинг-план дисциплины  
(при необходимости)**

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

### Темы рефератов

1. Применение полимеров в стоматологии
2. Применение полимеров в сердечно-сосудистой хирургии
3. Применение полимеров в травматологии
4. Применение полимеров в хирургии
5. Применение полимеров в гастроэнтерологии
6. Применение полимеров при лечении ожогов
7. Применение полимеров при лечении центральной нервной системы
8. Применение полимеров в офтальмологии
9. Применение полимеров в эндопротезировании
10. Применение полимеров в качестве имплантатов
11. Применение полимеров в медицине. Требования, предъявляемые к полимерным материалам. Способы стерилизации.

### Критерии оценки (в баллах)

- 13-15 баллов выставляется студенту, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями сдачи его преподавателю;

- 8-12 баллов выставляется студенту, если не выполнены любые два из вышеуказанных условий;

- 1-7 баллов выставляется студенту, если не выполнены любые четыре из вышеуказанных условий;

- 0 баллов выставляется студенту, если не выполнены любых шесть из указанных условий

### Вопросы для аудиторной работы

1. Биодegradация полимеров в организме.
2. Классификация процессов деградации
3. Химические и физико-химические аспекты процесса биодegradации
4. Сорбция и диффузия
5. Растворение
6. Разрушение полимер-полимерных комплексов
7. Гидролиз
8. Неклеточная и клеточная биодegradация
9. Продукты биодegradации
10. Требования, предъявляемые к полимерам, используемым в качестве имплантатов
11. Условия функционирования полимерных имплантатов в организме
12. Полимер, используемые в качестве материала для изготовления эндопротезов сосудов, клапанов сердца, целого сердца, имплантатов сердечно-сосудистой системы

### Критерии оценки:

Предполагается проведение 4 занятий (тема заданий прописана в ФОС), за каждое занятие можно заработать максимально 5 баллов.

- 5 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждаемом разделе дисциплины.

- 4 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обсуждаемом разделе дисциплины;

- 2-3 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом разделе дисциплины;
- 0-1 баллов выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления об обсуждаемом разделе дисциплины.

### **Вопросы к коллоквиуму**

1. Введение. Основная терминология.
3. Классификация полимеров медико-биологического назначения.
4. Требования, предъявляемые к полимерным материалам медицинского назначения.
5. Биодegradация полимеров в организме.
6. Проблема биодеструктируемости полимеров биогенных и синтетических полимеров в живом организме.
7. Пути распределения физиологически активных полимеров в организме и пути выведения полимеров из организма.
8. Ферментолиз полимеров.
9. Механизмы биодеструкции полимеров.
10. Контролируемая биодеструкция полимеров.
11. Био- и гемосовместимость.
12. Понятие био-и гемосовместимости.
13. Способы оценки биосовместимости.
14. Биологически совместимые полимерные материалы.
15. Требования, предъявляемые к биологически совместимым полимерам.
16. Возможные отрицательные действия синтетических и искусственных полимеров на организм и кровь.
17. Факторы, вызывающие свертывание крови.
18. Способы оценки тромбрезистентности (in vitro и in vivo).
19. Подходы к синтезу био- и гемосовместимых полимерных материалов.
20. Направления создания гемосовместимых материалов.
21. Планирование в создании гемосовместимых материалов.

### **Критерии оценки (в баллах):**

- 8-10 выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы

- 5-7 выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- 1-5 выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- 0 выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **Тестовые задания**

**1. Тестовый вопрос 1:** Декстран выводится из организма через:

- а) кишечник
- б) почки
- в) легкие
- г) мочевого пузырь

**2. Тестовый вопрос 2:** Выбрать верную характеристику поли-п-оксидов:

- а) легко растворяются
- б) биодеструктируемы
- в) хорошо выводятся из организма
- г) вызывают побочные эффекты

**3. Тестовый вопрос 3:** Для снижения побочных эффектов со стороны желудочно-кишечного тракта изготавливают «плавающие» таблетки на основе:

- а) хитозана
- б) силикагеля
- в) сульфата кальция
- г) декстрана

**4. Тестовый вопрос 4:** Для пролонгирования действия лекарственного вещества в кишечнике используют кишечнорастворимое покрытие из

- а) хитозана
- б) желатина
- в) кератина
- г) декстрана

**5. Тестовый вопрос 5:** Кремнийорганические полимеры применяют

- а) для контурной пластики
- б) в качестве хирургических нитей
- в) лекарственных пленок
- г) в качестве сосудистых протезов

**Критерии оценки (в баллах):**

Предлагается 15 заданий, за каждый правильный ответ выставляется 1 балл, максимально можно заработать 15 баллов

### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Классификация полимеров медико-биологического назначения.
2. Требования, предъявляемые к полимерным материалам медицинского назначения.
3. Биодegradация полимеров в организме.
4. Проблема биодеструктируемости полимеров биогенных и синтетических полимеров в живом организме.
5. Пути распределения физиологически активных полимеров в организме и пути выведения полимеров из организма.
6. Ферментолиз полимеров.
7. Механизмы биодеструкции полимеров.
8. Контролируемая биодеструкция полимеров.
9. Био- и гемосовместимость.
10. Понятие био-и гемосовместимости.
11. Способы оценки биосовместимости.
12. Биологически совместимые полимерные материалы.
13. Требования, предъявляемые к биологически совместимым полимерам.

14. Возможные отрицательные действия синтетических и искусственных полимеров на организм и кровь.
15. Факторы, вызывающие свертывание крови.
16. Способы оценки тромборезистентности (in vitro и in vivo).
17. Подходы к синтезу био- и гемосовместимых полимерных материалов.
18. Направления создания гемосовместимых материалов.
19. Планирование в создании гемосовместимых материалов.
20. Полимеры для восстановительной хирургии.
21. Классификация полимеров, используемых для изготовления материалов для восстановительной хирургии
22. Требования, предъявляемые к полимерам для внутреннего протезирования.
23. Биоклеи и клеящие композиции для хирургии внутренних органов.
24. Медицинские нити из полимеров, их классификация.
25. Антимикробные волокна.
26. Нити для перевязочных средств, хирургического шовного материала, протезов трубчатых органов и прочих медицинских материалов.
27. Полимерные материалы, используемые в качестве мембран в аппаратах «искусственные легкие», и предъявляемые к ним требования.
28. Полимерные мембраны для диализа крови и предъявляемые к ним требования.
29. Требования, предъявляемые к раневым биопокрытиям.
30. Полимерные лекарственные вещества.
31. Требования, предъявляемые к полимерным лекарственным средствам.
32. Полимерные энтеросорбенты: микрокристаллическая целлюлоза, полифепан.
33. Противоопухолевые полимерные лекарственные препараты: лентинан, «малый» лентинан, склероглюкан.
34. Использование полимеров в качестве связующих паст, мазей, кремов и пластырей.
35. Полимерные лекарственные пленки, губки, порошки.
36. Использование полимеров для стабилизации эмульсий и суспензий.
37. Биоинертные и биоассимилируемые полимеры
38. Полимерные покрытия. Классификация полимерных покрытий. Функции полимерных покрытий.
39. Биодegradация полимеров в организме.
40. Классификация процессов деградации
41. Продукты биодegradации
42. Химические и физико-химические аспекты процесса биодegradации

### **Пример экзаменационного билета**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Башкирский государственный университет»

Факультет химический  
Кафедра высокомолекулярных соединений и общей химической технологии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1  
по дисциплине Полимеры медико-биологического назначения  
Направление/Специальность Химия  
Профиль/Программа/Специализация высокомолекулярные соединения

1. Классификация полимеров медико-биологического назначения.

2. Требования, предъявляемые к полимерам для внутреннего протезирования.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**  
**5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература:**

1. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. И. Штильман [и др.] ; под ред. М. И. Штильмана .— Изд. 2-е .— Москва : БИНОМ : Лаборатория знаний, 2016 .— 331 с. — (Учебник для высшей школы) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-93208-198-3 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=70693](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70693)>.
2. Кулиш, Елена Ивановна. Полимеры в медицине / Е. И. Кулиш, А. С. Шуршина ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2015. Ч. 1: Полимеры с физиологической активностью .— 2015 .— 101 с. — ISBN 978-5-7477-3910-9 : 37 p

**Дополнительная литература:**

1. Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев .— Изд. 2-е, стер. — СПб. : Лань, 2014 .— 224 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-1325-6 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4036](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4036)>.
2. Тагер, Анна Александровна. Физико-химия полимеров / А. А. Тагер ; под ред. А. А. Аскадского .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Научный мир, 2007 .— 576 с. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-589-176-437-8 : 576 p. 18 к.

**5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного	Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-	1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade.



<p><b>типа:</b>  аудитория № 405 (химфак корпус),  аудитория № 311 (химфак корпус),  аудитория № 310 (химфак корпус),  аудитория № 305 (химфак корпус),  аудитория № 001 (химфак корпус),  аудитория № 002 (химфак корпус),  аудитория № 006 (химфак корпус),  аудитория № 007 (химфак корпус),  аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> лаборатория № 121 (химфак корпус), лаборатория № 407 (химфак корпус), лаборатория № 412 (химфак корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b>  аудитория № 405 (химфак корпус),  аудитория № 311 (химфак корпус),  аудитория № 310 (химфак корпус),  аудитория № 305 (химфак корпус),  аудитория № 001 (химфак корпус),  аудитория № 002 (химфак корпус),  аудитория № 006 (химфак корпус),  аудитория № 007 (химфак корпус),  аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b>  аудитория № 405 (химфак корпус),  аудитория № 311 (химфак корпус),  аудитория № 310 (химфак корпус),  аудитория № 305 (химфак корпус),  аудитория № 001 (химфак корпус),  аудитория № 002 (химфак корпус),  аудитория № 006 (химфак корпус),  аудитория № 007 (химфак корпус),  аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b>  читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал № 2 (физмат корпус-учебное), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (учебный корпус), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 111 (химфак корпус), лаборатория № 115 (химфак корпус), лаборатория № 206 (химфак корпус).</p> <p><b>6. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> лаборатория № 013 (химфак корпус).</p>	<p>наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic.</p> <p><b>Аудитория № 311</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white.</p> <p><b>Аудитория № 310</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 305</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Лаборатория № 121</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, комплект мебели ВНР, аквадистиллятор, доска аудиторная ДА (32)З, доска классная/2002г, микроскоп, насос, РМС "Ионометрия", информационный стенд, визкозиметр d=0,54 (10 шт.), визкозиметр d=1,16 (5 шт.), периодическая система Менделеева (2шт.), стол 2-х тумб., стол 2-х тумб., подставка-кафедра.</p> <p><b>Аудитория № 001</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p><b>Аудитория № 002</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p><b>Аудитория № 006</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p><b>Аудитория № 007</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p><b>Аудитория № 008</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p><b>Лаборатория № 407</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, прибор, установка.</p> <p><b>Лаборатория № 412</b>  Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, газометр</p> <p><b>Читальный зал № 1</b>  Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК</p>	<p>Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p>
--	--	--

	<p>(моноблок) - 3 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p><b>Читальный зал №2</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p><b>Читальный зал № 5</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p><b>Читальный зал № 6</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p><b>Читальный зал № 7</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p><b>Лаборатория № 206</b> Учебная мебель, учебно-</p> <p><b>Лаборатория № 111</b> Учебная мебель, весы ALC-150d3 (150 г, 1мг, внешняя калибровка) ACCULAB, выч/блок для управления приводом реометра крутящего момента НААКЕ PolyLab OSc сист., компрессор поршневой безмасляный METABO Basic 250-24W OF, компьютер в составе: системный блок Celeron G 3900/4 GB/500GB/450W/Win7PRO по ц., система реометра крутящего момента НААКЕ PolyLab OS с двухшнековым экструдером, термопластавтомат Babyplast горизонтального типа с объемом впрыска до 15см<sup>3</sup>, шкаф сушильный LOIP LF-120/300-VS1, стол лабораторный 1300x1000x1050мм, керамогранит,усил.корпус, дробилка отходов Mini Goliath, литьевая пресс-форма для пр-ва образц. для опр.проч.на разрыв, литьевая пресс-форма для пр-ва образц. для опр. ударной вязкости по Шарпи, промышленный</p>	
--	--	--

	<p>индивидуальный охладитель, термостат для темперирования пресс-форм, шкаф электроавтоматики для подключения ТПА, щетка из мессинга для очистки прибора, щетка хоз-ая для очистки приборов, установка для пров. спец. исследований: Везерометр для комп. испытаний мат. на стойкость, установка для проведения специализированных исследований.: Портативный спектрофотометр, комплект мебели ВНР, комплект спец. об. (Автом.копер,Станок,Прибор,НВ-3000-Р3), специализ. оборуд. для получения полимерных композитов методом экструзии.</p> <p><b>Лаборатория №115.</b></p> <p>Анализатор влажности весовой, весы аналитические двухдиапазонные, ИБП Cyber Power PR1500ELCD, ИБП Cyber Power PR2200ELCDSL, ИК-Фурье спектрометр «IRAffinity-1S» фирмы Shimadzu в комплекте с управляющей станцией (компьютер), термоаналитический комплекс для проведения измерений в режиме дифференциальной сканирующей калориметрии и термогравиметрии (дифференциальный сканирующий калориметр модели DSC214polyma и термогравиметрический анализатор модели TG209F1 Libra со встроенным Фурье-ИК спектрометром Pergeus) в комплекте с управляющей станцией (компьютер).</p> <p><b>Лаборатория № 206</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, мешалка магнитная EcoStir (1.5л,300-2000об/мин,платформа диам.120мм,без нагрева), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогр. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогр. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогр. 120С), мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, микроскоп, многофункциональное устройство KyoceraFS-1030MFP, ноутбук HP Pavilion, проектор BenQMP612C, ноутбук HP</p>	
--	---	--

	<p>6820sT2370 17 WXGA, монитор 19" Samsung 931BWSFVTFT, системный блок IntelCore в комплекте, память NransTS 4G, стул ИСО/черн/ (6шт.), ноутбук ASUSK52JE 15.6"/IntelCorei3 370 M/DVD-RW/CAM/WiFi/Win7BASIC.</p> <p><b>Лаборатория № 013</b></p> <p>Комплект мебели ВНР, весы GR-120 (120г*0,1мг) внутр. калибровка, с поверкой, центрифуга ОПН-8, многофункциональное устройство HPLaserJetM1536 DNFMFP (CE538A)128mb, электроплитка</p>	
--	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Полимеры медико-биологического назначения на 7 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	109,2
лекций	54
практических/ семинарских	54
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	9
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:

Экзамен 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Введение. Основная терминология. Области применения полимеров в медицине.	13	6	6		1	Основная 1-2, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Тест, семинар
2.	Биодеградация полимеров в организме. Классификация процессов биодеградации.	19	6	12		1	Основная 1-2, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Семинар, коллоквиум
3.	Биосовместимость полимеров.	19	6	12		1	Основная 1-2, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Семинар, тест, коллоквиум
4.	Гемосовместимость полимеров.	13	6	6		1	Основная 1-2, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Коллоквиум
5.	Основные классы полимеров, используемых в медицине.	19	6	12		1	Основная 1-2, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Реферат, семинар
6.	Полимеры используемые в	7	6			1	Основная 1-2, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой	Тест

	качестве имплантатов в сердечно-сосудистой системе. Полимеры, используемые при создании имплантатов.							литературы	
7.	Полимеры, используемые для доставки лекарственных средств. Аппликационные лекарственные формы	7	6			1	Основная 1-2, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Тест
8.	Современные полимерные лекарственные формы. Умные полимеры	20	12	6		2	Основная 1-2, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Тест
	<b>Всего часов:</b>	117	54	54		9			

## Рейтинг – план дисциплины

Полимеры медико-биологического назначения

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление/специальность 04.03.01 Химия

курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	5	2	0	10
2. Коллоквиум	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Реферат	15	1	0	15
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	5	2	0	10
2. Коллоквиум	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тест	1	15	0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	5	1	0	5
2. Публикация статей	5	1	0	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен			0	30