

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

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 6 от «07» апреля 2020 г.

Зав. кафедрой



/ Кулиш Е.И.

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института



/ Гарифуллина Г.Г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Физиологически-активные полимеры

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
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: 2020 г.

Уфа 2020 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 от «07» апреля 2020 г. № 6

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и 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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине	10
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине	18
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, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	26
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	27

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Представление результатов профессиональной деятельности	ПК-3. Владением системой фундаментальных химических понятий.	ПК-3.1. Знать основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	Знать: основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий
		ПК-3.2. Уметь применять основные фундаментальные химические понятия	Уметь: применять основные фундаментальные химические понятия
		ПК-3.3. Владеть системой базовых фундаментальных химических понятий	Владеть: системой базовых фундаментальных химических понятий
	ПК-4. Способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ПК-4.1. Знать: основные этапы развития химии; научные достижения наиболее выдающихся отечественных и зарубежных химиков, их вклад в развитие химии.	Знать: основные этапы развития химии; научные достижения наиболее выдающихся отечественных и зарубежных химиков, их вклад в развитие химии.
		ПК-4.2. Уметь: оценивать химические понятия и законы в сложной системе воззрений современной химии	Уметь: оценивать химические понятия и законы в сложной системе воззрений современной химии
		ПК-4.3. Владеть: навыками обязательного ознакомления с предьсторией того или иного вопрос поставленного в его практической научной и педагогической деятельности.	Владеть: навыками обязательного ознакомления с предьсторией того или иного вопрос поставленного в его практической научной и педагогической деятельности.
	ПК-5. Способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	ПК-5.1 Знать возможности, достоинства и недостатки, а также границы применимости современных стандартных профессиональных технологий обработки результатов научных экспериментов	Знать: возможности, достоинства и недостатки, а также границы применимости современных стандартных профессиональных технологий обработки результатов научных экспериментов
		ПК-5.2. Уметь применять современные стандартные профессиональные компьютерные технологии получения и обработки результатов научных экспериментов	Уметь: применять современные стандартные профессиональные компьютерные технологии получения и обработки результатов научных экспериментов
		ПК-5.3. Владеть навыками использования современных стандартных профессиональных компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов	Владеть: навыками использования современных стандартных профессиональных компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов

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

Дисциплина «*Физиологически активные полимеры*» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цель дисциплины – дать студентам, специализирующимся в области высокомолекулярных соединений, углубленное представление об одном из актуальнейших направлений в науке о высокомолекулярных соединениях — исследовании физиологической активности полимеров биогенного и синтетического происхождения и принципах создания на их основе новых лекарственных средств. Это чрезвычайно важно как с точки зрения познания механизмов функционирования биологически активных макромолекул, так и с точки зрения перспектив создания лекарственных препаратов нового поколения с управляемыми параметрами их медицинского применения. Изучение дисциплины «Физиологически активные полимеры» должно дать студентам, специализирующимся в области высокомолекулярных соединений, основополагающие знания о физиологически активных полимерах, механизмах проявления физиологической активности макромолекулами, некоторых аспектах поведения полимеров в живом организме. Такие знания необходимы для выработки ясного представления о возможностях медицинского применения высокомолекулярных соединений, подходах к целенаправленному конструированию физиологически активных полимеров и полимерных материалов.

## **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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции

ПК-3. Владением системой фундаментальных химических понятий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-3.1. Знать основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	Знать: основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	Фрагментарные представления об основных этапах и закономерностях формирования фундаментальных химических понятий	Неполные представления об основных этапах и закономерностях формирования фундаментальных химических понятий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных этапах и закономерностях формирования фундаментальных химических понятий	Сформированные систематические представления об основных этапах и закономерностях формирования фундаментальных химических понятий
ПК-3.2. Уметь применять основные фундаментальные химические понятия	Уметь: применять основные фундаментальные химические понятия	Обладает фрагментарной способностью применения основных фундаментальных химических понятий	Умеет применять основные фундаментальные химические понятия с небольшим количеством замечаний	В целом успешное применение основных фундаментальных химических понятий	Сформированное умение пользоваться основными фундаментальными химическими понятиями
ПК-3.3. Владеть системой базовых фундаментальных химических понятий	Владеть: системой базовых фундаментальных химических понятий	Фрагментарное применение основных фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но не систематическое применение фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение фундаментальных химических понятий	Успешное и систематическое применение фундаментальных химических понятий

Код и формулировка компетенции

**ПК-4.** Способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
<b>ПК-4.1.</b> Знать: основные этапы развития химии; научные достижения наиболее выдающихся отечественных и зарубежных химиков, их вклад в развитие химии	Знать: основные этапы развития химии; научные достижения наиболее выдающихся отечественных и зарубежных химиков, их вклад в развитие химии.	Не знает общих химических понятий и не умеет применять законы к решению простых задач по химии	Испытывает определенные затруднения при решении задач по химии	Владеет начальными навыками и умеет применять полученные знания к решению задач по химии, а также использовать знания при построении серьезных задач в химической области	Способен к грамотному распределению времени и расстановке приоритетов в выполнении работы.
<b>ПК-4.2.</b> Уметь: оценивать химические понятия и законы в сложной системе воззрений современной химии	Уметь: оценивать химические понятия и законы в сложной системе воззрений современной химии	Не стремится выполнить работу качественно, не эффективно подбирает необходимые методы	Понимает важность к подходу решения химической задачи, однако не контролирует качество полученных результатов	Способен к формулировке основных химических принципов исследовательской работы	Контролирует факторы, способные повлиять на выполняемую работу, при необходимости корректирует свои действия
<b>ПК-4.3.</b> Владеть: навыками обязательного ознакомления с предысторией того или иного вопрос	Владеть: навыками обязательного ознакомления с предысторией того или иного вопрос	Не способен эффективно использовать свои знания в научной деятельности	Испытывает сложности при определении выбора необходимого химического метода для достижения цели	Владеет достаточным количеством знаний по выбору метода, применяемого для данного исследования	Показывает уверенное владение знаниями во многих направлениях химического анализа

поставлен ного в его практической научной и педагогической деятельности.	поставлен ного в его практической научной и педагогической деятельности.				
--	--	--	--	--	--

Код и формулировка компетенции

**ПК-5.** Способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-5.1 Знать возможности, достоинства и недостатки, а также границы применимости современных стандартных профессиональных технологий обработки результатов научных экспериментов	Знать: возможности, достоинства и недостатки, а также границы применимости современных стандартных профессиональных технологий обработки результатов научных экспериментов	Не знает	В удовлетворительной степени знает возможности, достоинства и недостатки, а также границы применимости современных стандартных профессиональных технологий обработки результатов научных экспериментов, но затрудняется в правильной интерпретации научной информации, кроме того, допускает ошибки при обработке результатов научных экспериментов	В целом знает возможности, достоинства и недостатки, а также границы применимости современных стандартных профессиональных технологий обработки результатов научных экспериментов, но допускает отдельные ошибки при обработке результатов научных экспериментов и научной	В полной мере знает возможности, достоинства и недостатки, а также границы применимости современных стандартных профессиональных технологий обработки результатов научных экспериментов



			с использованием некоторых стандартных профессиональных компьютерных программ	информации с использованием некоторых профессиональных программ	
<b>ПК-5.2.</b> Уметь применять современные стандартные профессиональные компьютерные технологии получения и обработки результатов научных экспериментов	Уметь: применять современные стандартные профессиональные компьютерные технологии получения и обработки результатов научных экспериментов	Не умеет	В удовлетворительной степени умеет применять современные стандартные профессиональные компьютерные технологии получения и обработки результатов научных экспериментов, но допускает ошибки при использовании профессиональных компьютерных программ	Умеет применять современные стандартные профессиональные компьютерные технологии получения и обработки результатов научных экспериментов, но допускает отдельные незначительные ошибки при обработке результатов научных экспериментов и научной информации с использованием профессиональных компьютерных программ	В полной мере умеет применять современные стандартные профессиональные компьютерные технологии получения и обработки результатов научных экспериментов
<b>ПК-5.3.</b> Владеть навыками использования современных стандартных	Владеть: навыками использования современных стандартных	Не владеет	В удовлетворительной степени владеет навыками использования современных стандартных	Владеет навыками использования современных стандартных профессиональных	В полной мере владеет навыками использования современных стандартных

х профессиональных компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов	профессиональных компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов		технологий получения и обработки результатов научных экспериментов, но допускает ошибки при использовании отдельных программ	компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов, но допускает незначительные ошибки при использовании отдельных компьютерных программ	профессиональных компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов
---	--	--	--	---	--

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ПК-3.1. Знать основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	Знать: основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	<i>тест, коллоквиум, аудиторная работа</i>
ПК-3.2. Уметь применять основные фундаментальные химические понятия	Уметь: применять основные фундаментальные химические понятия	<i>тест, коллоквиум, аудиторная работа</i>
ПК-3.3. Владеть системой базовых фундаментальных химических понятий	Владеть: системой базовых фундаментальных химических понятий	<i>тест, коллоквиум, аудиторная работа</i>
ПК-4.1. Знать: основные этапы развития химии; научные достижения наиболее выдающихся отечественных и зарубежных химиков, их вклад в развитие химии.	Знать: основные этапы развития химии; научные достижения наиболее выдающихся отечественных и зарубежных химиков, их вклад в развитие химии.	<i>тест, коллоквиум, аудиторная работа</i>
ПК-4.2. Уметь: оценивать химические понятия и законы в сложной системе воззрений современной химии	Уметь: оценивать химические понятия и законы в сложной системе воззрений современной химии	<i>тест, коллоквиум, аудиторная работа</i>
ПК-4.3. Владеть: навыками обязательного ознакомления с предысторией того или иного вопроса поставленного в его практической научной и педагогической деятельности.	Владеть: навыками обязательного ознакомления с предысторией того или иного вопроса поставленного в его практической научной и педагогической деятельности.	<i>тест, коллоквиум, аудиторная работа</i>
ПК-5.1 Знать возможности, достоинства и недостатки, а также границы применимости современных	Знать: возможности, достоинства и недостатки, а также границы применимости современных	<i>тест, коллоквиум, аудиторная работа</i>

стандартных профессиональных технологий обработки результатов научных экспериментов	стандартных профессиональных технологий обработки результатов научных экспериментов	
ПК-5.2. Уметь применять современные стандартные профессиональные компьютерные технологии получения и обработки результатов научных экспериментов	Уметь: применять современные стандартные профессиональные компьютерные технологии получения и обработки результатов научных экспериментов	<i>тест, коллоквиум, аудиторная работа</i>
ПК-5.3. Владеть навыками использования современных стандартных профессиональных компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов	Владеть: навыками использования современных стандартных профессиональных компьютерных технологий получения и обработки результатов научных экспериментов	<i>тест, коллоквиум, аудиторная работа</i>

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».

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

### Вопросы для аудиторной работы

1. Собственная физиологическая активность водорастворимых полимеров.
2. Полимеры с неспецифической активностью. Кровезаменители противошокового (гемодинамического) и кровезаменители дезинтоксикационного действия.
3. Полимеры с неспецифической активностью. Поликатионы. Полианионы. Синтетические аналоги нуклеиновых кислот. Полимеры с различными функциональными группами.
4. Поликатионы. Механизмы проявления физиологической активности поликатионами.
5. Полианионы и механизмы их физиологического действия.
6. Примеры конкретных структур физиологически активных полианионов.
7. Молекулярное конструирование полимерных производных физиологически активных веществ.
8. Механизмы действия физиологически активных полимеров «прививочного типа».
9. Рабочая модель физиологически активного полимера «прививочного» типа.
10. Механизмы проникновения ФАП в клетки.
11. Неспецифический (адсорбционный) и специфический (рецепторно-медируемый) эндоцитоз.
12. Основания к выбору физиологически-активных веществ для включения в ФАП.
13. Проблема биодеструктируемости биогенных и синтетических полимеров в живом организме.
14. Пути распределения физиологически активных полимеров в организме
15. Пути выведения полимеров из организма.
16. Механизмы биодеструкции полимеров.
17. Контролируемая биодеструкция полимеров.
18. Проблема биодеструкции микрочастиц.

19. Физиологически активные полимерные микрочастицы.
20. Микрочастицы, растворяющиеся в организме.
21. Циркулирующие микрочастицы.
22. Важнейшие требования к микрочастицам, содержащим ФАВ.

### **Критерии оценки:**

Предполагается проведение 8 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 для подготовки к экзамену**

- 1.Общая классификация физиологически активных полимеров и полимерных систем.
- 2.Биологически активные полимеры.
- 3.Понятие собственной физиологической активности полимеров.
- 4.Собственная физиологическая активность водорастворимых полимеров.
- 5.Полимеры с неспецифической активностью.
- 6.Поликатионы.
- 7.Полианионы.
- 8.Синтетические аналоги нуклеиновых кислот.
9. Полимеры с различными функциональными группами.
- 10.Молекулярное конструирование полимерных производных физиологически активных веществ.
- 11.Механизмы действия физиологически активных полимеров «прививочного типа».
- 12.Рабочая модель физиологически активного полимера «прививочного» типа.
- 13.Синтез физиологически активных полимеров. Стратегия и тактика синтеза
- 14.Полимерные производные низкомолекулярных физиологически активных веществ.
- 15.Проблема биодеструктируемости биогенных и синтетических полимеров в живом организме.
- 16.Пути распределения физиологически активных полимеров в организме и пути выведения полимеров из организма.
- 17.Механизмы биодеструкции полимеров.
- 18.Контролируемая биодеструкция полимеров.
- 19.Физиологически активные полимерные микрочастицы.
- 20.Характеристика отдельных видов частиц-носителей для доставки лекарственных средств.
- 21.Липосомы.
- 22.Ниосомы.
- 23.Этосомы.
- 24.Трансферсомы
25. Улиткообразные везикулы.
- 26.Наночастицы и микрочастицы монолитного типа (солидные или матриксные).
- 27.Микрочастицы и наночастицы.

### 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 физиологически-активные полимеры  
Направление/Специальность химия

Профиль/Программа/Специализация высокомолекулярные соединения

1. Общая классификация физиологически активных полимеров и полимерных систем.
2. Дендримеры. Циклодекстрины.

#### Вопросы для коллоквиума

1. Синтез физиологически активных полимеров.
2. Стратегия синтеза ФАП.
3. Путь создания полимерной цепи ФАП посредством (со)полимеризации или (со)поликонденсации соответствующих мономеров.
4. Путь химической модификации готовых полимерных молекул.
5. Тактика синтеза ФАП.
6. Выбор способов образования связей полимера-носителя со «вставкой» и «вставки» с ФАВ.
7. Основные требования к реакциям модификации.
8. Контроль молекулярных характеристик.

#### Критерии оценки:

- 10-15 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

- 5-10 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:** Физиологически-активные полимеры – это высокомолекулярные соединения, которые могут быть использованы в качестве \_\_\_\_\_ в новом поколении лекарственных средств.

- а) действующего начала
- б) основы
- в) промежуточных средств
- г) добавок

**2. Тестовый вопрос 2:** Как называют физиологически активные полимеры 2 типа:

- а) сшитого типа
- б) прививочного типа
- в) с собственной активностью
- г) не активные

**3. Тестовый вопрос 3:** Для чего предназначены полимеры с неспецифической активностью:

- а) для поддержания давления и остановки кровотечения
- б) как средство против аллергии
- в) для лечения глазных болезней
- г) для лечения почек

**4. Тестовый вопрос 4:** От чего зависит физиологическая активность полианионов:

- а) от концентрации
- б) от энергии активации
- в) от поверхностного натяжения
- г) от плотности распределения отрицательных зарядов

**5. Тестовый вопрос 5:** Связывание фермента с полимерным носителем или модификатором позволяет

- а) повысить его устойчивость к денатурации, приводящей к потере активности
- б) уменьшить время циркуляции в кровеносном русле
- в) понизить его устойчивость к денатурации
- г) улучшить качество препарата

### **Критерии оценки (в баллах):**

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. максимально можно заработать 15 баллов

**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. Азаров, Василий Ильич. Химия древесины и синтетических полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская .— 2-е, испр. — СПб. : Лань, 2010 .— 624 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-1061-3 .— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4022](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4022)>.

3. 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, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

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](http://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)
11. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU
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

9. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU

10. LinuxOpenSUSE 12.3 (x84\_64) GNUGeneralPublicLicense

**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
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного 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),</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic.</p> <p align="center"><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 align="center"><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p align="center"><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 align="center"><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 007</b> Учебная мебель, учебно-</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. 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>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU</p> <p>4. LinuxOpenSUSE 12.3 (x84_64) GNUGeneralPublicLicense</p>



<p>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.</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>Аудитория № 004</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" - 15 шт, шкаф настенный TLK6U.</p> <p><b>Аудитория № 005</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер DEPONeos 470 MDi5_3450/4GDDR/T500 G/DVD+R и монитор ViewSonic 21.5 - 13 шт, шкаф TLK TWP-065442-G-GY, шкаф монтажный NT PRACTIC 2MP47-610B/SSt450/ SKS1/SSt750,59560, 00 T.316-14, шкаф настенный TLK6U.</p> <p><b>Читальный зал № 1</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (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,</p>	
---	---	--

	<p>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 HAAKE 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 HAAKE 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 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,HV -3000-Р3), специализ. оборуд. для получения полимерных композитов методом экструзии.</p> <p><b>Лаборатория №115.</b> 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</p>	
--	--	--

	<p>(компьютер), термоаналитический комплекс для проведения измерений в режиме дифференциальной сканирующей калориметрии и термогравиметрии (дифференциальный сканирующий калориметр модели DSC214prolyта 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 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>	
--	---	--

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Физиологически активные полимеры на 7 семестр

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
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.	Общая классификация физиологически активных полимеров и полимерных систем. Биологически активные полимеры. Понятие собственной физиологической активности полимеров.	13	6	6		1	Основная 1-3, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Коллоквиум
2.	Собственная физиологическая активность водорастворимых полимеров. Полимеры с неспецифической активностью. Поликатионы. Полианионы. Синтетические аналоги нуклеиновых кислот. Полимеры с различными функциональными группами.	13	6	6		1	Основная 1-3, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Семинар

3.	Молекулярное конструирование полимерных производных физиологически активных веществ. Механизмы действия физиологически активных полимеров «прививочного типа». Рабочая модель физиологически активного полимера «прививочного» типа.	13	6	6		1	Основная 1-3, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Семинар
4.	Синтез физиологически активных полимеров. Стратегия и тактика синтеза	13	6	6		1	Основная 1-3, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Коллоквиум
5.	Полимерные производные низкомолекулярных физиологически активных веществ.	13	6	6		1	Основная 1-3, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Тест
6.	Проблема биодеструктируемости биогенных и синтетических полимеров в живом организме. Пути распределения физиологически активных полимеров в	13	6	6		1	Основная 1-3, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Семинар

	организме и пути выведения полимеров из организма. Механизмы биодеструкции полимеров. Контролируемая биодеструкция полимеров.								
7.	Физиологически активные полимерные микрочастицы.	13	6	6		1	Основная 1-3, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Семинар
8.	Характеристика отдельных видов частиц-носителей для доставки лекарственных средств. Липосомы. Ниосомы. Этосомы. Трансферсомы. Улиткообразные везикулы. Наночастицы и микрочастицы монолитного типа (солидные или матриксные). Микрочастицы и наночастицы. Дендримеры. Циклодекстрины.	26	12	12		2	Основная 1-3, дополнительная 1-2	Изучение рекомендуемой литературы	Тест
	<b>Всего часов:</b>	117	54	54		9			

## Рейтинг – план дисциплины

Физиологически-активные полимеры

(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	4	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Коллоквиум	15	1	0	15
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	5	4	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тест	1	15	0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	5	1	0	<b>5</b>
2. Публикация статей	5	1	0	<b>5</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен			0	30