

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

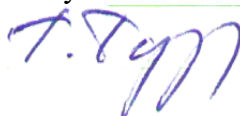
Кафедра Высокомолекулярных соединений и общей химической технологии

Утверждено  
на заседании кафедры  
Протокол № 6 от «7» апреля 2020 г.

Зав. кафедрой



Согласовано  
Председатель УМК  
Факультета



---

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Дисциплина **Проблемы химической реакционной способности и модификации полимеров**

Обязательная часть

**программа специалитета**

Специальность


04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Специализация

Высокомолекулярные соединения

Квалификация

Химик. Преподаватель химии

Разработчик (составитель) <u>Профессор, д.х.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 /Ахметханов Р.М. (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приёма 2020

Уфа 2020 г.

Составитель / составители: д.х.н., доцент Ахметханов Р.М..

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВМС и ОХТ, протокол № 6 от «7» апреля 2020 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. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	8
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	8
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	8
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	8

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	25
<i>4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	30
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	42
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	42
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	43
Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	44

# 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:

Категория (группа) компетенций <sup>1</sup> (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-2. Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК-2.1. Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.
		ПК-2.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
		ПК-2.3. Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов

<sup>1</sup> Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

		анализов	
		ПК-2.4 Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием
	ПК-3. Владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	ПК-3.1. Знать основные понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии
		ПК-3.2. Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии
		ПК-3.3. Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.
	ПК-4. способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	ПК-4.1. Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук
		ПК-4.2 Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов

		ПК-4.3. Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов
--	--	---	--

### 1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проблемы химической реакционной способности и модификации полимеров» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

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

Б1.О.13	Органическая химия
Б1.О.14	Физическая химия
Б1.О.15	Высокомолекулярные соединения
Б1.О.20	Коллоидная химия

### 3. 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-2.** Владением 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»)
ПК-2.1. Знать оборудование и программы предназначенные	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно определяет компоненты приборов Имеет представления о нормальном режиме	Самостоятельно определяет компоненты приборов. Имеет представления о	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о

для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	исследование различных физико-химических свойств веществ.		их функционирования при проведении отдельных операций	нормальном режиме их функционирования. Применяет компьютерные программы для управления прибором	нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления
ПК-2.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании использовании специализированных программ	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
ПК-2.3. Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования. Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятия показаний измерений	Выполняет отдельные операции в ходе пробоподготовки. Проводит измерения, не способен изменять параметры прибора.	Самостоятельно выполняет большинство операций в ходе пробоподготовки простых объектов Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет параметры прибора в ходе	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении



				эксперимента.	экспериментов невысокой сложности
ПК-2.4 Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования. Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	Выполняет отдельные операции в ходе пробоподготовки. Проводит измерения, не способен изменять параметры прибора.	Самостоятельно выполняет большинство операций в ходе пробоподготовки простых объектов. Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет параметры прибора в ходе эксперимента.	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки. Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности

Код и формулировка компетенции **ПК-3**. Владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

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 понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии	Знания носят фрагментарный характер	Знание базовых и понятий и законов химической науки.	В целом сформированные знания о системе фундаментальных химических понятий, содержащие некоторые	Сформированное и систематизированное представление о химической науке

				пробелы.	
ПК-3.2. Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии	Частично освоенное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешно, но не <b>системное</b> умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	Сформированное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов
ПК-3.3. Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	Фрагментарное владение системой фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но не <b>системное</b> владение системой фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение системой фундаментальных химических понятий	Успешное и <b>системное</b> владение системой фундаментальных химических понятий

Код и формулировка компетенции **ПК-4.** Способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-4.1. Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук	Имеет представление об основных химических законах	Знает некоторые понятия и законы химии и смежных наук	Знание о естественнонаучных законах и закономерностях развития	Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях

				химической науки в целом полные, но содержат некоторые пробелы.	развития химической науки
ПК-4.2 Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Частично освоенное умение применять естественнонаучные законы	В целом успешно, но не <b>системное</b> умение решать типичные задачи, связанные с обработкой и анализом полученных результатов	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение решать типичные задачи, связанные с обработкой и анализом полученных результатов	Сформированное умение решать типичные задачи, связанные с применением естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов
ПК-4.3. Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Фрагментарное владение навыками анализа и обработки результатов	В целом успешное, но не <b>системное</b> владение навыками анализа и обработки результатов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками анализа и обработки результатов	Успешное и <b>системное</b> владение навыками применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания 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:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**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**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-2.1. Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Отчёт по лабораторной работе, коллоквиум, тесты
ПК-2.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Отчёт по лабораторной работе, коллоквиум, тесты
ПК-2.3. Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Отчёт по лабораторной работе, коллоквиум, тесты
ПК-2.4 Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Отчёт по лабораторной работе, коллоквиум, тесты
ПК-3.1. Знать основные понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии	Отчёт по лабораторной работе, коллоквиум, тесты
ПК-3.2. Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии	Отчёт по лабораторной работе, коллоквиум, тесты

ПК-3.3. Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	Отчёт по лабораторной работе, коллоквиум, тесты
ПК-4.1. Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук	Отчёт по лабораторной работе, коллоквиум, тесты
ПК-4.2 Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Отчёт по лабораторной работе, коллоквиум, тесты
ПК-4.3. Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Отчёт по лабораторной работе, коллоквиум, тесты

#### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

#### **Вопросы к зачету по курсу «Проблемы химической реакционной способности и модификации полимеров»**

- Цели и задачи модификации полимеров. Основные способы модификации: физическая, химическая модификация.
- Модификация полимеров ориентацией их макромолекул.
- Модификация полимеров изменением температурно-временных режимов структурообразования.
- Модификация полимеров изменением природы и концентрации растворителя и режимов его удаления.
- Модификация полимеров с использованием структурообразователей.
- Пластификация полимеров. Внешняя пластификация. Внутренняя пластификация. Временная пластификация. Антипластификация.
- Модификация полимеров высокомолекулярными модификаторами.
- Наполнение полимеров. Полимеризационное наполнение.
- Вспенивание полимеров.
- Специальные методы физической модификации.
- Поверхностная модификация полимеров.
- Модификация полимеров в условиях одновременного воздействия высокого давления и сдвиговой деформации. Наковальни Бриджмена.
- Модификация полимеров в условиях одновременного воздействия высокого давления и сдвиговой деформации непрерывным методом. Роторный диспергатор.

13. Особенности химических реакций макромолекул.
14. Химические реакции полимеров с точки зрения принципа равной реакционной способности.
15. Реакции, характерные только для полимеров.
16. Конформационные эффекты в макромолекулярных реакциях.
17. Конфигурационные эффекты в макромолекулярных реакциях.
18. Надмолекулярный эффект. Влияние степени кристалличности полимеров на молекулярные реакции.
19. Химическая модификация полимеров по реакции присоединения.
20. Модификация полимеров по реакции замещения.
21. Модификация полимеров по реакции обмена.
22. Модификация полимеров по реакции отщепления.
23. Модификация полимеров по реакции структурирования.
24. Модификация полимеров по реакции деструкции.
25. Модификация полимеров по реакции изомеризации.
26. Модификация полимеров на стадии синтеза.
27. Сополимеризация полимеров, как метод их модификации. Получение СКЭПТ.
28. Хлорирование и хлорсульфирование полиолефинов.
29. Хлорирование винильных полимеров. Синтез хлорированного ПВХ.
30. Хлорирование и гидрохлорирование полидиенов.
31. Карбонизация полимеров.
32. Вулканизация полимеров.
33. Катионообменные смолы как продукты химической модификации полимеров.
34. Анионообменные смолы как продукты химической модификации полимеров.

### *Примеры тестовых вопросов*

1. В каком температурном интервале проводят «холодную вытяжку» аморфного полимера?
  - а)  $T_{ст.} - T_{хр.}$ ;
  - б)  $T_{ст.} - T_{тек.}$ ;
  - в)  $T_{пл.} - T_{ст.}$ ;
  - г)  $T_{ст.} - T_{пл.}$ .
 (ответ а).
  
2. Какие соединения относятся к модификаторам II рода, которые можно использовать для регулирования кристаллической структуры полимеров?
  - а) стеарат натрия;
  - б) карбонат кальция;
  - в) стеариновая кислота;
  - г) бутанол.
 (ответ б).

Темы курсовых работ

1. «Композиционная модификация поливинилхлорида сложноэфирными пластификаторами».
2. «Исследование фазового перехода полимера в процессе его ориентации».
3. «Полимерные модификаторы».
4. «Изучение закономерностей модификации полипропилена изменением температурно-временных режимов структурообразования».
5. «Структурная модификация полимеров изменением природы и концентрации растворителя и режимов его удаления».
6. «Изучение закономерностей газонаполнения полистирола».
7. «Химическая модификация поливинилового спирта».
8. «Структурная модификация полимеров введением модификаторов I и II рода».
9. «Поверхностная модификация полимеров».
10. «Структурная модификация полиэтилена воздействием внешнего механического напряжения, приводящего к образованию ориентированного состояния».
11. «Деструкция полимеров, как способ их модификации».
12. «Полимеризационное наполнение».
13. «Получение углеродного волокна из полиакрилонитрила».

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Платэ Н.А., Литманович А.Д., Кудрявцев Я.В. Макромолекулярные реакции в расплавах и смесях полимеров. М.: Наука, 2008, 384 с.
2. Химические реакции полимеров. Под. Ред. Феттеса Е. М.: Мир, 1967, Т.1, 2. 503 с.
3. Уилки Ч. Поливинилхлорид / Ч. Уилки, Дж. Саммерс, Ч. Даниелс - СПб.: Профессия, 2007.- 728 с.
4. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров. М.: «Колосс», 2007, 367 с.

#### **Дополнительная литература**

5. Сирота А.Г. Модификация структуры и свойств полиолефинов. Л.: Химия, 1984, 151 с.
6. Гельферих Ф. Иониты. Основы ионного обмена. М.: Ин. Лит. 1962, 490 с..
7. Донцов А.А., Лозовик Г.Я., Новицкая С.П. Хлорированные полимеры. М.: Химия, 1979, 232 с.
8. Каргин В.А. Структура и механические свойства полимеров. М.: Наука, 1979.

9. Каргин В.А. Проблемы науки о полимерах. М.: Наука, 1986.
10. Козлов П.В., Папков С.П. Физико-химические основы пластификации полимеров.
11. Федтке М. Химические реакции полимеров М.: Химия, 1990, 151 с.
12. Платэ Н.А., Литманович А.Д., Ноа О.В. Макромолекулярные реакции. М.: Химия, 1977, 255 с.
13. Моисеев Ю.В., Заиков Г.Е. Химическая стойкость полимеров в агрессивных средах. М.: Химия, 1979.
14. Минскер К.С., Федосеева Г.Т. Деструкция и стабилизация поливинилхлорида. М.: Химия, 1979, 279 с.
15. Энциклопедия полимеров. Изд. БСЭ, т. 1-3, 1977.
16. Прут Э.В. Неустойчивость пластического течения и множественное разрушение (измельчение) полимерных материалов. (Обзор) Высокомогл. Соед., 1994, т. 36, № 4, с.601.
17. Практикум по высокомолекулярным соединениям. Под ред. Кабанова В.А. М.: Химия, 1985, 224 с.

### **Перечень методических указаний для самостоятельной работы студентов**

17. Заиков Г.Е. Ахметханов Р.М. «Химическая кинетика и примеры ее практического приложения», Учебное пособие, РИЦ БашГУ, 2015 г, 84 стр.

### **Список сокращений**

Лк – лекции, Лб – лабораторные занятия, Ср – самостоятельная работа студентов, Кл - коллоквиум

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

- Libre Office (Calc, Writer, Impress, Base ит.д.)
- Skype
- Вебинар
- Портал электронного обучения БГУе.bsu.ru
- Система дифференцированного интернет-обучения Hecadem
- Moodle.bsu.ru
- Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <http://my.bsu.ru/>
- Федеральное интернет – тестирование: проекты «Интернет-тренажеры в сфере профессионального образования» и «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования».
  - автоматизированная система управления - база данных «Университет»
  - электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента
- тестовый доступ: AmericanInstituteofPhysics, Znaniun.com, Casc, Редакция журналов BMJGroup, БиблиоРоссика, электронная коллекция книг и журналов InformaHealthcare, Polpred, ScienceTranslationalMedicine, коллекция журналов BMGGroup.



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

<p align="center"><b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p align="center"><b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p align="center"><b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b></p>
<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</b></p>	<p align="center"><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см SpectraClassic.</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 Mattewhite.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183.</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-наглядные пособия, доска.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</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>Лаборатория № 407</b> Учебная мебель, учебно-наглядные</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p>

<p><b>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 № 114(химфак корпус), лаборатория № 208(химфак корпус).</p> <p><b>6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b>  лаборатория № 013 (химфак корпус).</p>	<p>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 (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 № 111</b>  Учебная мебель, весы ALC-150d3 (150 г, 1мг, внешняя калибровка) ACCULAB, выч/блок для управления приводом реометра крутящего момента НААКЕ PolyLabOSсист., 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, термопластавтоматBabyplast 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 MiniGoliath, 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</p>	
--	---	--

	<p>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 style="text-align: center;"><b>Лаборатория № 114</b></p> <p>Учебная мебель, весы DL-200 (220 г, 0,001 г, внешняя калибровка) с поверкой, компрессор PolrPosition O20P (230л/мин, 24л, 8бар, 1,5квт рапид), лабораторная установка д/оценки технол-х св-в матер,PlastograhЕС , пресс гидравлический "Auto MH-NE" 3891, пресс для вырубания образцов по ГОСТ11262-80 , принтер Kyocera P2135DN (A4,35ppm.1200dpi.256MB.USB2.0 LAN.duplex) (REP FS-137DN), стол для лаборатории с выканойклавой 900х600 , стол лабораторный 1605х600х700мм, керамогранит,усиленный каркас, стол одностумбовый с 3 выкатными ящиками 1000х600х750, стол-мойка с сушилкой 500х600х900/1500мм, тумба подкатная 560*480*560мм,3 ящика, шкаф вытяжной 1200х720х900/2200мм, керамогранит., шкаф для одежды 900*500*1900мм с замком, стол лабораторный 1200*600*900мм, рабочая поверхность-нерж.сталь , вытяжка Hansa ОКР 631 ZH, персональный компьютер в комплекте DEPO Neos 460MD , измерительная термopара массы расплава , кабель с гнездом подключения CAN, конденсаторная щетка, подставка-станина металл.разм.0,955*0,565*0,565,воздушный компрессор с ресивером для обеспечения работы пресс, вырубной нож для пневматического прессы ГОСТ16782-2015,20Дх2,5Ш, вырубной нож для пневматического прессы,ГОСТ11262-80,Тип1, вырубной нож для пневматического прессы,ГОСТ12021-84,110х10х4мм, вырубной нож для пневматического прессыГОСТ11262-80,Тип5, пневматический пресс для вырубки образцов,рамочные формы для прессы для получ.образцов раз.140*125*1мм 2 пол.пл.тол.4,8мм,рамочные формы для прессы для получ.образцов раз.140*125*2мм 2пол.пл.тол.4,8мм,лабораторный стол для установки прессы, компьютер в составе: системный блок/Pentium G3420/H81/4Gb/HDD1Tb/DVD+-</p>	
--	---	--

	<p>R/RW/Корпус</p> <p><b>Лаборатория № 208</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, аквадистиллятор ДЭ-4М,220В, СПб, весы НТR-220CE VIBRA 220г, комп. в сос: Монит.23"ViewSonic. проц. Soc-1155.3.3/5000/3m, клав. Genius, мышь Genius, модульный реометр в комплекте: модульный реометр Naake MARS III, программное обеспечение, система термостатирования для измерительных систем, стандартная высокотемпературная измерительная геометрия, стандартная малоинерционная измерительная геометрия, стандартная малоинерционная измерительная, полка металлическая цельносварная, 1200x250x900мм, колба нагреватель LOIP LH-250, стол лабораторный пристенный 1200*600*900/1800, стол лабораторный 1200*600*720, стол лабораторный 1300*600(900)*720, стол усиленный для приборов 1000*600*720, стол-мойка лабораторная с сушкой 800*600*900/1500, шкаф вытяжной лабораторный 1200*720*2200, шкаф для хранения реактивов и посуды 600*400*1800, штатив лабораторный Бунзена, штатив лабораторный Бунзена, жалюзи алюминиевые Б-100 0,60*1,30, жалюзи алюминиевые Б-100 0,68*1,35 (2 шт.), жалюзи алюминиевые Б-100 1,06*0,57, стул "Изо"(2 шт.)</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 DNFMF (CE538A)128mb, электроплитка</p>	
--	--	--

Приложение № 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Проблемы химической реакционной способности и модификации полимеров**  
на 5 курсе 9 семестр  
(наименование дисциплины)  
очная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	129
лекций	36
практических/ семинарских	36
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	2,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	15,3

Форма(ы) контроля: зачет, курсовая работа, контрольная работа 9 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	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы)
----------	-------------------	--	---	---	--

		Всего	ЛК	ПР/ СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Принципиальные подходы к описанию химических превращений полимеров. Принцип равной реакционной способности и условия его выполнения. Основные отличия макромолекулярных реакций от низкомолекулярных.	8	2			3	1,2	5-16	Устный опрос
2.	Описание полимераналогичных реакций с учетом эффекта соседних групп. Конкретные примеры проявления «эффекта соседа». Подходы к описанию композиционной неоднородности продуктов макромолекулярных реакций.	8	2			3	1,2	5-16	Тестирование
3.	<u>Физическая модификация</u> Цели и задачи модификации полимеров. Основные пути модификации: физическая модификация (структурная), химическая модификация. Температурно-временной режим структурообразования полимерных тел.	8	2			3	3	5-16	Тестирование
4	Модификация полимеров ориентацией их макромолекул.	8	2			3	3	5-16	Устный опрос
5	Пластификация полимеров.	8	2			3,3	3,10	5-16	Тестирование
6	Наполнение полимеров.	8	2				14	5-16	Устный опрос
7	Вспенивание полимеров.	8	2				4	5-16	Тестирование

8	<u>Химическая модификация.</u> Химическая модификация готовых полимеров и на стадии синтеза полимеров. Реакции полимеров с низкомолекулярными модификаторами.	8	2				1,2	5-16	Устный опрос
9	Эпоксидирование полимеров.	8	2				1,2,11	5-16	Тестирование
10	Модификация синтетических полимеров при химических и энергетических воздействиях.	8	2				4	5-16	Устный опрос
11	Процессы циклизации каучуков. Изомеризация полимеров.	8	2				15	5-16	Тестирование
12	Получение ионообменных смол.	8	2				6	5-16	Устный опрос
13	Карбонизация полимеров.	8	2				15	5-16	Тестирование
14	Вулканизация каучуков.	8	2				1,15	5-16	Устный опрос
15	Галоидирование полимеров. Хлорирование и хлорсульфирование полиолефинов	8	2				7	5-16	Тестирование
16	Специальные методы модификации полимеров. Специальные методы физической модификации полимеров. Реакции на поверхности.	8	2				15	5-16	Тестирование
17	Модификация полимеров при упруго-деформационном воздействии.	8	2				16	5-16	Устный опрос
18	Технологические аспекты процессов модификации полимеров. Применение модифицированных полимеров.	7,7	2				15	5-16	Тестирование
19	Лабораторная работа № 1. Изучение фазового перехода полимера при ориентации.	13		6	6		17		Оформлен. отчёт по лабораторн. работе
20	Лабораторная работа № 2. Алкоголиз поливинилацетата.			6	6		17		Оформлен. отчёт по лабораторн. работе



21	Лабораторная работа № 3. Этерификация поливинилового спирта уксусным ангидридом.			6	6		17		Оформлен. отчёт по лабораторн. работе
22	Лабораторная работа № 4. Аминолиз полиметакриловой кислоты ε-капролактамом.			6	6		17		Оформлен. отчёт по лабораторн. работе
23	Лабораторная работа № 5. Щелочной гидролиз полиакриламида и определение характеристик образующегося полимера.			6	6		17		Оформлен. отчёт по лабораторн. работе
24	Лабораторная работа № 6. Гидролиз полиакриламида при различных концентрациях щелочи и полимера.			6	6				Оформлен. отчёт по лабораторн. работе
	<b>Всего часов:</b>	123,3	36	36	36	15,3			