

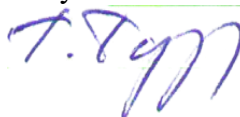
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Высокомолекулярных соединений и общей химической технологии

Утверждено  
на заседании кафедры  
Протокол № 10 от «29» мая 2017  
Зав. кафедрой



Согласовано  
Председатель УМК  
Факультета



---

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина Проблемы химической реакционной способности  
и модификации полимеров

Базовая часть Б1.Б.26.06

**программа специалитета**

Специальность

**04.05.01. Фундаментальная и прикладная химия**

Специализация

Высокомолекулярные соединения

Квалификация

Химик. Преподаватель химии.

Разработчики (составители) УМК  
д.х.н., доцент Ахметханов Р.М.  
уч. степень, уч. звание

ФИО



подпись

Для приёма 2017

Уфа 2017

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ВМС и ОХТ протокол от «29» мая 2017 г. № 10

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины, приняты на заседании на заседании кафедры ВМС и ОХТ протокол от «29» мая 2018 г. № 10

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	9
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	11
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	11
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	11
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	29
4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	32
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	43
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	43
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	44
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	45

**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:

7. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
8. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	8
9. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	8
10. 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
4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	30
11. 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
12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	44

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

Дисциплина «Проблемы химической реакционной способности и модификации полимеров».

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Цель спецкурса - формирование представлений об особенностях химических превращений полимеров и их химической и физической модификации, обусловленный

цепным строением макромолекул и сложной структурой полимерных продуктов. В общем курсе ВМС эти вопросы практически не освещаются. Для студентов специализации «Высокомолекулярные соединения», это является необходимым для успешного освоения материала. В курсе делается акцент на рассмотрение общих закономерностей и подходов к описанию макромолекулярных реакций, а также рассматриваются основные способы модификации природных и синтетических полимеров, основанных на физических воздействиях и химических превращениях.

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

Б1.Б.12	Органическая химия
Б1.Б.13	Физическая химия
Б1.Б.14	Высокомолекулярные соединения
Б1.Б.18	Коллоидная 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**

ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
1 этап (уровень)	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин

2 этап (уровень)	<p>Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин</p>	<p>Умеет 1. классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК</p>	<p>Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин</p>
	<p>Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам</p>	<p>2. решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки</p>	<p>Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии</p>

	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Код и формулировка компетенции

**ОПК-2** владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента



Второй этап (уровень)	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Умеет проводить простой анализ и одностадийный синтез по готовой методике без оформления протокола опытов	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
Третий этап (уровень)	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

### Код и формулировка компетенции

**ОПК-6** Знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях

Этап (уровень) освоения компетенци	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено

и	компетенций)		
Первый этап (уровень)	Знать: основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Затрудняется в знании основных характеристик и свойств компонентов химических производств; типов и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Знает принципы определения экологической безопасности производств, методы предотвращения возможных аварий
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать технические средства измерения основных параметров технологического процесса	Умеет использовать простейшие технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает ошибки	Умеет определять риски и предвидеть последствия аварии, возникающие в результате отказа работы аппаратуры
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	Владеет простейшими навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов, но допускает ошибки	<p>методами расчета рисков химических производств, принципами диагностики химико-технологической системы.</p> <p>Владеет</p>

**Код и формулировка компетенции****ПК- 2 Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований**

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико- химических свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированн ых компьютерных программ.	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании использовании специализированных программ	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.

Третий этап (уровень)	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования.	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки
	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности

### Код и формулировка компетенции

**ПК-3** пониманием основных закономерностей развития химической науки, владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено

	компетенций)		
Первый этап (уровень)	Знать: основные этапы и закономерности формирования фундаментальных химических понятий	Фрагментарные представления об основных этапах и закономерностях формирования фундаментальных химических понятий	Сформированные систематические
Второй этап (уровень)	Уметь: Применять основные фундаментальные химические понятия	Обладает фрагментарной способностью применения основных фундаментальных химических понятий	Сформированное умение пользоваться основными фундаментальными химическими понятиями
Третий этап (уровень)	Владеть системой базовых фундаментальных химических понятий	Фрагментарное применение основных фундаментальных химических понятий	Успешное и систематическое применение фундаментальных химических понятий

**Код и формулировка компетенции**

**ПК-4** способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: основные законы химии и смежных наук	Имеет представление об основных химических законах	Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки
Второй этап (уровень)	Уметь: применять основные естественнонаучн ые законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Частично освоенное умение применять естественнонаучные законы	Сформированное умение решать типичные задачи, связанные с применением естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов

Третий этап (уровень)	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Фрагментарное владение навыками анализа и обработки результатов	Успешное и <b>системное</b> владение навыками применения основных естественнонаучные законы и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов
-----------------------	------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Код и формулировка компетенции**

**ПСК-1 Знает основные особенности свойств высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных соединений, имеет общие представления о принципах синтеза полимеров, их структуре, физико-механических свойствах и областях их применения**

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	ЗНАТЬ основные особенности свойств и структуры высокомолекулярных соединений, принципы синтеза полимеров, области применения полимеров	Фрагментарные знания особенностей свойств и структуры высокомолекулярных соединений, принципов синтеза полимеров, областей применения полимеров	Сформированные систематические знания основных особенностей свойств и структуры высокомолекулярных соединений, принципов синтеза полимеров, областей применения полимеров

Второй этап (уровень)	Уметь: отличать высокомолекулярные соединения от низкомолекулярных	Частично освоенное умение отличать высокомолекулярные соединения от низкомолекулярных	Сформированное умение отличать высокомолекулярные соединения от низкомолекулярных
	Уметь: синтезировать полимеры с заданными физико-механическими свойствами	Частично освоенное умение синтезировать полимеры с заданными физико-механическими свойствами	Сформированное умение синтезировать полимеры с заданными физико-механическими свойствами
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками синтеза полимеров	Фрагментарное применение навыков синтеза полимеров	Успешное и систематическое применение навыков синтеза полимеров
	Владеть: навыками анализа физико-механических свойств полимеров	Фрагментарное применение технологий анализа физико-механических свойств полимеров	Успешное и систематическое применение технологий анализа физико-механических свойств полимеров



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 зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

Шкалы оценивания:

*для зачета*:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**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**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
знания	теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Тест, контрольная работа
	стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	тест
	основные характеристики и свойства компонентов химических производств; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Тест, устный опрос

	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
	Основные понятия и законы химии	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	Тест, контрольная работа
	Знать: основные законы химии и смежных наук	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	Тест, контрольная работа
	ЗНАТЬ основные особенности свойств и структуры высокомолекулярных соединений, принципы синтеза полимеров, области применения полимеров	ПСК-1 Знает основные особенности свойств высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных соединений, имеет общие представления о принципах синтеза полимеров, их структуре, физико-механических свойствах и областях их применения	Тест, контрольная работа
умения	выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Тест, контрольная работа
	решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам		

проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Тест, контрольная работа
Уметь: использовать технические средства измерения основных параметров технологического процесса	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Тест, контрольная работа
Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Тест, контрольная работа
Применять основные законы химии	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	Тест, контрольная работа
Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	Тест, контрольная работа
Уметь: отличать высокомолекулярные соединения от низкомолекулярных	ПСК-1 Знает основные особенности свойств высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных соединений, имеет общие представления о принципах синтеза полимеров, их структуре, физико-механических свойствах и областях их применения	Тесты, устный опрос
Уметь: синтезировать полимеры с заданными физико-механическими свойствами		

Владения (навыки/опыт деятельности)	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Тест, контрольная работа
	базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Тест, контрольная работа
	Владеть навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	Тест, контрольная работа
	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных видов физико-химического анализа.	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Тест, контрольная работа
	<u>Владеть:</u> начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием		
	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	Тесты, устный опрос
	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	Тест, контрольная работа
	Владеть: навыками синтеза полимеров	ПСК-1 Знает основные особенности свойств высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств	Тест, контрольная работа

	Владеть: навыками анализа физико-механических свойств полимеров	низкомолекулярных соединений, имеет общие представления о принципах синтеза полимеров, их структуре, физико-механических свойствах и областях их применения	
--	-----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## ВОПРОСЫ К УСТНОМУ ОПРОСУ

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

1. Цели и задачи модификации полимеров. Основные способы модификации: физическая, химическая модификация.
1. Модификация полимеров ориентацией их макромолекул.
2. Модификация полимеров изменением температурно-временных режимов структурообразования.
3. Модификация полимеров изменением природы и концентрации растворителя и режимов его удаления.
4. Модификация полимеров с использованием структурообразователей.
5. Пластификация полимеров. Внешняя пластификация. Внутренняя пластификация. Временная пластификация. Антипластификация.
6. Модификация полимеров высокомолекулярными модификаторами.
7. Наполнение полимеров. Полимеризационное наполнение.
8. Вспенивание полимеров.
9. Специальные методы физической модификации.
10. Поверхностная модификация полимеров.
11. Модификация полимеров в условиях одновременного воздействия высокого давления и сдвиговой деформации. Наковальни Бриджмена.
12. 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.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 25 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены небольшие неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 15 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько несущественных 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 баллов 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 недостаточно, но с существенными пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

***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).

#### **Критерии оценки (в баллах) тестов**

- 0 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 0 %;
- 5 балла выставляется студенту, если количество правильных ответов 30 %;
- 10 баллов выставляется студенту если количество правильных ответов 40 %;
- 15 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 60 %;
- 25 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 80 - 100%;

#### **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».

#### **Критерии оценки:**

- «Отлично» выставляется студенту, если *студент полностью раскрыл тему, даны развернутые ответы на все пункты содержания, продемонстрировано знание терминологии, основных моментов. Заключение (выводы) раскрывают суть работы.*;
- «Хорошо» выставляется студенту, если *студент имеет небольшие неточности в раскрытии темы, даны полные ответы не на все пункты содержания, продемонстрировано знание терминологии, основных моментов, умение применять теоретические знания. Заключение (выводы) раскрывают суть работы.*
- «Удовлетворительно» выставляется студенту, если *студент неполностью раскрыл тему, даны неполные ответы не на все пункты содержания, продемонстрировано знание терминологии, основных моментов. Заключение (выводы) не полностью раскрывают суть работы.*
- «Неудовлетворительно» выставляется студенту, если *студент не полностью раскрыл тему, не даны развернутые ответы на большинство пунктов содержания, не*

*продемонстрировано знание терминологии, основных моментов. Заключение (выводы) не раскрывают суть исследования.*

Студент по согласованию с преподавателем вправе выбрать иную тему курсовой работы.

### **Вопросы к контрольной работе по дисциплине «Проблемы химической реакционной способности и модификации полимеров»**

1. Цели и задачи модификации полимеров. Основные способы модификации: физическая, композиционная и химическая модификация.
2. Пластификация полимеров. Внешняя пластификация. Внутренняя пластификация. Временная пластификация. Антипластификация.
3. Наполнение полимеров. Полимеризационное наполнение.
4. Вспенивание полимеров, как способ модификации полимеров.
5. Специальные методы физической модификации.
6. Поверхностная модификация полимеров.
7. Модификация полимеров в условиях одновременного воздействия высокого давления и сдвиговой деформации. Наковальни Бриджмена.
8. Особенности и закономерности протекания химических реакций с участием макромолекул.
9. Сополимеризация полимеров, как метод их модификации. Получение СКЭПТ.
10. Хлорирование и хлорсульфирование полимеров. Особенности технологического процесса.
11. Карбонизация полимеров. Получение углеродных волокон и материалов.
12. Вулканизация полимеров. Основы технологии получения резиновых материалов.
13. Синтетические ионообменные смолы, как продукты химической модификации полимеров.

- 25 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы.

- 15 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- 10 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько несущественных 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 баллов балла 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 недостаточно, но с существенными пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

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

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

#### **Основная литература**

1. Химические реакции полимеров. Под. Ред. Феттеса Е. М.: Мир, 1967, Т.1, 2. 503 с.



2. Уилки Ч. Поливинилхлорид / Ч. Уилки, Дж. Саммерс, Ч. Даниелс - СПб.: Профессия, 2007.- 728 с.
3. [Кулезнев, Валерий Николаевич](#). Химия и физика полимеров : учеб. пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева. — Изд. 3-е, испр. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2014. — 368 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Доступ к электронной версии этой книги на [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

#### Дополнительная литература

1. [Закирова, Л. Ю.](#) Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] / Л. Ю. Закирова, Ю. Н. Хакимуллин. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2012.  
Ч. 1: Химия [Электронный ресурс]. — 156 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Университетская библиотека online" .— ISBN 978-5-7882-1372-9 .—  
<URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258759&sr=1>>.

#### 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.

#### 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
9. Linux OpenSUSE 12.3 (x84\_64) GNU General Public License
10. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU

#### 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 типа:	Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с	1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные

<p>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>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>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</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>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>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b></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>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>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>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>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 № 001 (химфак корпус),</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</p>	

<p>аудитория № 002 (химфак корпус),  аудитория № 006 (химфак корпус),  аудитория № 007 (химфак корпус),  аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p><b>5. помещения для курсового проектирования:</b>  лаборатория № 111 (химфак корпус),  лаборатория № 114 (химфак корпус),  лаборатория № 117 (химфак корпус).</p> <p><b>6. 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 № 206 (химфак корпус),  лаборатория № 209 (химфак корпус).</p> <p><b>7. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b>  лаборатория № 013 (химфак корпус).</p>	<p>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,НВ-3000-Р3), специализ. оборуд. для получения полимерных композитов методом экструзии.</p> <p><b>Лаборатория № 114</b>  Учебная мебель, весы DL-200 (220 г, 0,001 г, внешняя калибровка) с поверкой, компрессор Polr Position O20P (230л/мин, 24л, 8бар, 1,5квт рапид), лабораторная установка д/оценки технол-х св-в матер.PlastograhEC , 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 выканой клавиой 900x600 , стол лабораторный 1605x600x700мм, керамогранит,усиленный каркас, стол однотоумбовый с 3 выкатными ящиками 1000x600x750, стол-мойка с сушилкой 500x600x900/1500мм, тумба подкатная 560*480*560мм,3 ящика, шкаф вытяжной 1200x720x900/2200мм, 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 термопара 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 ГОСТ16782-2015,20Дx2,5Ш, вырубной нож для</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>пневматического прессы,ГОСТ11262-80,Тип1, вырубной нож для пневматического прессы,ГОСТ12021-84,110x10x4мм, 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/HDD1Тб/DVD+-R/RW/Корпус</p> <p><b>Лаборатория № 117</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, весы электронные GR-120, комплект мебели ВНР,нагревающий термостат-циркулятор ME-4, насос перистальтический LOIP LS-301, насос перистальтический LOIP LS-301, термостат Julabo ME-4(+20, +200) 4,5, экструдер</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 № 206</b> 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 подогрев. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с подогрев. 120С), мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М,</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	<p>мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, микроскоп, многофункциональное устройство KyoceraFS-1030MFP, ноутбук HPPavilion, проектор BenQMP612C, ноутбук HP 6820sT2370 17 WXGA, монитор 19" Samsung 931BWSFVTFT, системный блок IntelCore в комплекте, память NransTS 4G, стул ИСО/черн/ (бшт.), ноутбук ASUSK52JE 15.6"/IntelCorei3 370 M/DVD-RW/CAM/WiFi/Win7BASIC.</p> <p><b>Лаборатория № 209</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20" Samsung, многофункциональное устройство (принтер/копир/сканер) FS-1030 MFR, принтер лазерный монохромный Samsung ML-3310D, брифинг приставка, кресло «Престиж», тумбочка мобильная, стул "Престиж", стол письм., стол письм., стул ИСО</p> <p><b>Лаборатория № 013</b> Комплект мебели ВНР, весы GR-120 (120г*0,1мг) внутр. калибровка, с поверкой, центрифуга ОПН-8, многофункциональное устройство HPLaserJetM1536 DNFMFP (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 9 семестр  
(наименование дисциплины)  
очная  
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	38,7
лекций	36

практических/ семинарских	-
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	2,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	<b>105,3</b>
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

**Форма контроля: зачёт 9 семестр**

*В том числе:*

*курсовая работа 9 семестр, контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу – 20*

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительна я литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятель ной 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.	Принципиальные подходы к описанию химических превращений полимеров. Принцип равной реакционной способности и условия его выполнения. Основные отличия макромолекулярных реакций от низкомолекулярных.	8	2			6	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к устному опросу	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			6	О1,2	Проработать литературу, подготовиться к тесту, коконтрольной работе	Тестирование Контрольная работа
3.	<u>Физическая модификация</u> Цели и задачи модификации полимеров. Основные пути модификации: физическая модификация (структурная), химическая модификация. Температурно-	8	2			6	О3	Проработать литературу, подготовиться к тесту	Тестирование

	временной режим структурообразования полимерных тел.								
4	Модификация полимеров ориентацией их макромолекул.	8	2			6	О3	Проработать литературу, подготовиться к устному опросу	Устный опрос
5	Пластификация полимеров.	8	2			6	Д1	Проработать литературу, подготовиться к тесту	Тестирование
6	Наполнение полимеров.	8	2			6	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к устному опросу	Устный опрос
7	Вспенивание полимеров.	8	2			6	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к тесту	Тестирование
8	<u>Химическая модификация.</u> Химическая модификация готовых полимеров и на стадии синтеза полимеров. Реакции полимеров с низкомолекулярными модификаторами.	8	2			6	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к устному опросу	Устный опрос Курсовая работа
9	Эпоксидирование полимеров.	8	2			6	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к тесту	Тестирование



10	Модификация синтетических полимеров при химических и энергетических воздействиях.	8	2			6	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к устному опросу	Устный опрос
11	Процессы циклизации каучуков. Изомеризация полимеров.	8	2			6	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к тесту, коконтрольной работе	Тестирование Контрольная работа
12	Получение ионообменных смол.	8	2			6	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к устному опросу	Устный опрос
13	Карбонизация полимеров.	8	2			6	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к тесту	Тестирование
14	Вулканизация каучуков.	8	2			6	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к устному опросу	Устный опрос Курсовая работа
15	Галоидирование полимеров. Хлорирование и хлорсульфирование полиолефинов	8	2			6	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к тесту	Тестирование

16	Специальные методы модификации полимеров. Специальные методы физической модификации полимеров. Реакции на поверхности.	8	2			6	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к тесту	Тестирование
17	Модификация полимеров при упруго-деформационном воздействии.	8	2			6	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к устному опросу	Устный опрос
18	Технологические аспекты процессов модификации полимеров. Применение модифицированных полимеров.	5,3	2			3,3	О 1,2	Проработать литературу, подготовиться к тесту	Тестирование
<b>Всего часов:</b>		141,3	36			105,3			

### Рейтинг-план дисциплины

#### Проблемы химической реакционной способности и модификации полимеров

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Специальность 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

курс 5, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				

1. Устный опрос	25	1	0	25
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тест	25	1	0	25
<b>Всего</b>				<b>50</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Устный опрос	25	1	0	25
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Контрольная работа	25	1	0	25
<b>Всего</b>				<b>50</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	3
3. Участие в конференции			0	2
<b>Всего</b>				<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачёт			0	0