

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

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры ВМС и ОХТ  
протокол от «29» мая 2018 г. № 10

Согласовано:  
Председатель УМК факультета /института

Зав. кафедрой



Кулиш Е.И.



Гарифуллина Г.Г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Современные подходы к исследованию макромолекул  
и полимерных систем


Дисциплина базовой части

**программа Специалитета**

Направление подготовки (специальность)  
04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Направленность (профиль) подготовки  
Высокомолекулярные соединения

Квалификация  
Химик. Преподаватель химии.

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к.х.н., доцент</u>	 <u>Чернова В.В.</u>
--	---

Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: Чернова В.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ВМС и ОХТ протокол от «29» мая 2018 г. № 10

## 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 6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 7
  - 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 7
  - 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 17
  - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)* 20
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 27
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 27
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины 27
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 28

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
знания	теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	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	
	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	
	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	
	основные законы химии и смежных наук	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	
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	
	решать типовые учебные задачи по	ОПК-1 способностью	

	основным (базовым) химическим дисциплинам	воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	технические средства для измерения основных параметров технологического процесса	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	
	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	
	Применять основные законы химии	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	
	применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	
Владения (навыки/опыт деятельности)	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	
	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	
	навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	
	основами пробоподготовки для проведения различных ФХА	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	

начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
Системой фундаментальных понятий химии	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	
основными методами анализа и обработки полученных результатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	

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

Дисциплина «Современные подходы к исследованию макромолекул и полимерных систем» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Форма контроля экзамен в 8 семестре, курсовая работа.

**Цели дисциплины.** Курс имеет целью ознакомить студентов с современными методами анализа полимеров. Особенностью университетского курса дисциплины «Современные подходы к исследованию макромолекул и полимерных систем» является активное использование и углубление тех знаний, которые студенты приобретают при изучении предшествующих курсов, включая многие разделы общей химической технологии, физики, химической термодинамики, химической кинетики и катализа, коллоидной химии, химии неорганических, органических и высокомолекулярных соединений. Рассмотрены методы определения молекулярной массы полимеров (вискозиметрия, осмометрия, анализ концевых групп, эбулиоскопия, криоскопия и др.), подробно рассматриваются различные методы фракционирования полимеров, а также методы исследования состава и строения молекул.

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

- Б.1.Б.13 Физическая химия
- Б.1.Б.26.02 Физико-химия полимеров
- Б.1.Б.26.08 Главы химии полимеров

## 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, в том числе и для курсовой работы**

Код и формулировка компетенции:

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

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии	Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин

Уровень освоения	Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения			
Второй 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 классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК</p>	<p>Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин</p>	<p>Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов</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>Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки</p>	<p>Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии</p>	<p>Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов химии</p>	<p>Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии</p>
Третий этап (уровень)	<p>Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам</p>	<p>Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов</p>	<p>Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам</p>	<p>Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала</p>	<p>Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам</p>



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

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
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	Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности	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 проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом

			заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента	50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний	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 (уровень)	этап	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных веществ	Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов

КОМПЕТЕНЦИЯ:

ОПК-6 Владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
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	Имеет общее представление об основных характеристиках и свойствах компонентов химических производств; типов и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Знает основные принципы организации химического производства, регламент и технические средства, необходимые для контроля и управления технологическим процессом	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 использовать основные технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает небольшие неточности	Умеет выбирать технические средства и технологии с учетом безопасности их применения	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	Владеет базовыми навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов и допускает небольшие неточности	Владеет методами выбора рациональных технологических схем производства и методами утилизации отходов производства	Владеет методами расчета рисков химических производств, принципами диагностики химико-технологической системы

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

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно определяет компоненты приборов. Имеет представления о нормальном режиме их функционирования при проведении отдельных операций	Самостоятельно определяет компоненты приборов. Имеет представления о нормальном режиме их функционирования. Применяет компьютерные программы для управления прибором	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 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.

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

**ПК-3** владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
Первый этап (уровень)	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 пробелы.	Сформированное и систематизированное представление о химической науке

Второй (уровень)	этап	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
Третий (уровень)	этап	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

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

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
Первый (уровень)	Знать: основные законы химии и смежных наук	Имеет представление о основных химических законах	Знает некоторые понятия и законы химии и смежных наук	Знание о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки в целом полные, но содержат некоторые	Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки

				пробелы.	
Второй этап (уровень)	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
Третий этап (уровень)	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

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:

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**

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	<i>Письменная работа, Курсовая работа</i>
	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	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>
	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	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>
	оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>
	Основные понятия и законы химии	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий	<i>Индивидуальный, групповой опрос, Письменная работа, Курсовая</i>



		и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	<i>работа</i>
	основные законы химии и смежных наук	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	<i>Индивидуальный, групповой опрос, Письменная работа, Курсовая работа</i>
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	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>
	решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>
	проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>
	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>
	проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с	ПК-2 владением навыками использования современной	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>

	использованием специализированных компьютерных программ	аппаратуры при проведении научных исследований	
	Применять основные законы химии	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>
	применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>
Владеть навыками	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	<i>Письменная работа, Курсовая работа</i>
	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	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>
	навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>
	основами пробоподготовки для проведения различных ФХА	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>

	начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>
	Системой фундаментальных понятий химии	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	<i>Индивидуальный, групповой опрос, Письменная работа, Курсовая работа</i>
	основными методами анализа и обработки полученных результатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	<i>Индивидуальный, групповой опрос, отчет по ЛР</i>

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

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

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

**Темы Курсовых работ**  
по дисциплине **Современные подходы к исследованию макромолекул  
и полимерных систем**

1. Методы определения реологических свойств полимерных материалов. Измерение вязкости.
2. Испытания на горючесть твердых пластмасс.
3. Методы определения механических свойств полимеров.
4. Методы неразрушающих испытаний полимеров.
5. Методы определения электрических свойств полимеров.
6. Современные методы идентификации полимеров
7. Методы определения оптических свойств полимеров.
8. Методы испытаний пенопластов.
9. Методы аналитических испытаний полимеров.
10. Методы определения термических свойств полимеров.
11. Гель – проникающая хроматография как метод измерения вязкости полимеров.
12. Климатические испытания пластмасс.
13. Различные виды спектрального анализа: спектроскопия поглощения, спектроскопия рассеяния, спектроскопия отражения и эмиссионная спектроскопия. Упругое и неупругое рассеяние. Типы упругого рассеяния (рэлеевское, дифракционное, рассеяние Ми). Комбинационное рассеяние или рамановская спектроскопия.
14. Колебательная спектроскопия и основы теории колебаний. Прямая и обратная спектральные задачи. Обертон и составные частоты. Ферми-резонанс. Батахромный и гипсохромный сдвиги полос в УФ спектре поглощения. Возможности и преимущества метода УФ спектроскопии. Отличие и сходство методов ИК и рамановской спектроскопии
15. Изучение полимераналогичных превращений на примере процесса карбонизации и графитизации волокна полиакрилонитрила. Изучение реакции полимеризации на примере мономера метакрилата.
16. Реологические методы исследования полимерных систем.
17. ИК-спектроскопия как метод исследования строения полимеров.
18. УФ-спектроскопия как метод исследования строения полимеров.
19. Рентгено-структурный анализ как метод исследования полимеров.
20. Методы определения термических свойств полимеров. Термогравиметрия.
21. Методы определения термических свойств полимеров. Дифференциально-сканирующая калориметрия.
22. Гель-проникающая хроматография в исследованиях полимерных систем.
23. Определение молекулярных масс полимеров методом ультрацентрифугирования.
24. Изучение молекулярных характеристик ВМС методом светорассеяния.
25. Исследование структуры ВМС методом ЯМР-спектроскопии.

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.

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

**Комплект заданий для письменной работы**  
по дисциплине **Современные подходы к исследованию макромолекул**  
**и полимерных систем**

**Тема Рубежный контроль 1.**

**Вариант 1.**

Задание 1. Объясните методику фракционирования методом гель-проникающей хроматографии.

Задание 2. Опишите термомеханическую кривую аморфного полимера, при каких температурах происходят переходы из одного состояния в другое.

Задание 3. Термогравиметрический метод анализа полимеров.

**Вариант 2.**

Задание 1. Объясните методику фракционирования методом дробного осаждения.

Задание 2. Объясните природу вынужденной эластичности.

Задание 3. Дифференциально-термический метод анализа полимеров.

**Тема Рубежный контроль 2.**

**Вариант 1**

Задание 1. Какие методы преимущественно используют для исследования кинетических закономерностей в процессе деструкции и деполимеризации ВМС? Опишите эти методы.

Задание 2. Вискозиметрический метод определения молекулярной массы полимеров. Основные положения. Принципы работы.

Задание 3. Как используя данные ИК-спектрометрических исследований доказать строение полимера?

**Вариант 2.**

Задание 1. Какие методы можно использовать для изучения кинетики полимеризации, сополимеризации? На чем они основаны?

Задание 2. Интегральные, дифференциальные и среднечисленные кривые ММР (построить).

Задание 3. На чем основан метод светорассеяния в исследовании полимеров? Возможности метода.

***Критерии оценки (в баллах):***

*- 11-15 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий;*

- 6-10 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 1-5 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 достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

- 0 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

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

**Вопросы для индивидуального и группового опроса**  
по дисциплине **Современные подходы к исследованию макромолекул**  
**и полимерных систем**

Тема 1. «Определение молекулярной массы полимеров»

1. Почему полимеры характеризуют средним значением молекулярной массы?
2. Как определяют среднечисловую молекулярную массу?
3. Как определяют средневзвешенную молекулярную массу?
4. Зачем нужно определять молекулярную массу полимера?
5. Почему каждый метод определения молекулярной массы дает свое значение?
6. Какими параметрами характеризуют молекулярную массу полимера?
7. Сформулируйте основной закон Ньютона.
8. Каковы пределы применимости уравнение Марка-Хаувинка-Флори?

Тема 2. «Полидисперсности фракционирование полимеров»

1. Что такое полидисперсность полимера? Чем она обусловлена?
2. Как определяется полидисперсность полимера?
3. Зачем нужно определять полидисперсность полимера?
4. Что понимают под фракционированием полимеров? Зачем нужно фракционировать полимеры?
5. Объясните по существу методику фракционирования методом дробного осаждения.
6. Объясните по существу методику фракционирования методом гель-проникающей хроматографии.
7. Каким методом удобнее всего пользоваться при определении молекулярной массы выделенных фракций?

Тема 3. «Выделение и очистка полимеров»

1. В чем заключается метод дробного осаждения полимера?
2. Какие требования предъявляются к осадителю и растворителю?
3. Какие способы проведения дробного осаждения Вы знаете?
4. Для каких целей используется метод дробного осаждения?
5. Для чего нужно проводить выделения полистирола из реакционной массы?
6. Какими показателями характеризуют высокомолекулярные соединения?

Тема 4. «Свойства полимеров»

1. В каких физических состояниях могут существовать полимеры? Охарактеризуйте каждое состояние по степени упорядоченности и уровню молекулярной подвижности.
2. Какие полимеры способны кристаллизоваться?
3. Изобразите термомеханическую кривую аморфного полимера и покажите, при каких температурах происходят переходы из одного состояния в другое.
4. Как влияет химическое строение полимера на температуру стеклования? Объясните природу вынужденной эластичности. Что такое температура хрупкости?
5. Как влияет молекулярная масса полимера на температуру стеклования?
6. Какие реагенты применяют при вулканизации каучуков?
7. Какую структуру полимера называют трехмерной?
8. С какой целью в каучуки вводят антиоксиданты?

9. Приведите примеры механохимической деструкции.

*Критерии оценки (в баллах):*

- 4 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий;
- 3 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- 1-2 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 достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- 0 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий.

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

**План оформления лабораторной работы**  
по дисциплине **Современные подходы к исследованию макромолекул**  
**и полимерных систем**

Название лабораторной работы (ЛР)  
Цели проведения лабораторной работы  
Описание хода проведения работы  
Обработка экспериментальных данных  
Построение необходимых графиков (при условии их необходимости)  
Выводы.

*Критерии оценки (в баллах):*

- 4 балла выставляется студенту, если студент оформил ЛР в полном соответствии с представленным планом, получены правильные экспериментальные данные, выводы обоснованы;
- 3 балла выставляется студенту, если студент оформил ЛР в полном соответствии с представленным планом, получены экспериментальные данные с незначительными ошибками, выводы обоснованы;
- 1-2 балла выставляется студенту, если оформление ЛР в не полном соответствии с представленным планом, получены экспериментальные данные с незначительными ошибками, при написании выводов допущены незначительные ошибки;



- 0 баллов выставляется студенту, если оформление ЛР не в соответствии с представленным планом, получены экспериментальные данные с значительными ошибками, при написании выводов допущены значительные ошибки, обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий.

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

Экзаменационный билет состоит из 3 теоретических вопросов. Вопросы для подготовки к экзамену приведены ниже.

**Вопросы к экзамену**

1. Перечислите методы определения молекулярных масс полимеров.
2. Как, используя данные УФ-спектроскопии, доказать строение полимера.
3. Какие методы преимущественно используют для исследования кинетических закономерностей в процессе деструкции и деполимеризации ВМС ?
4. Какие надежные методы исследования структуры полимера Вы можете предложить? На чем они основаны ?
5. Какие способы усреднения молекулярной массы полимеры Вы знаете ?
6. В каких целях при исследовании полимера используется метод концевых групп ? Какие методы приготовления образцов полимеров для спектральных исследований Вы знаете ?
7. Типы детекторов для хроматографов. Селективные детекторы.
8. В чем заключается суть метода определения ММ полимеров методом гельпроникающей хроматографии ?
9. Какие методы можно использовать для изучения кинетики полимеризации, сополимеризации ? На чем они основаны ?
10. В каких целях используют пиролитическую газовую хроматографию ?
11. Полярографический метод в исследовании полимеров.
12. В чем принципиальное различие разделения полимера по узким фракциям методом фракционирования дробным осаждением и гель проникающей хроматографией ?
13. На чем основаны преимущества УФ-спектрометрических методов исследования ВМС перед ИК-спектрометрическими ?
14. Принципиальная схема хроматографа.
15. Вискозиметрический метод определения молекулярной массы полимеров.
16. Приведите экспресс метод для определения молекулярно-массового распределения полимера.
17. Какая связь существует между осмотическим давлением растворов ВМС и молекулярной массой полимера ?
18. Как используя данные ИК-спектрометрических исследований доказать строение полимера ?
19. Методы количественных расчетов в хроматографии.
20. Интегральные, дифференциальные и среднечисленные кривые ММР (построить).

21. На чем основано определение молекулярно-массовых характеристик полярографическим методом ?
22. В чем отличие газовой хроматографии от газожидкостной хроматографии ?
23. На чем основан метод светорассеяния в исследовании полимеров ? Возможности метода.
24. Какие методы определения молекулярной массы полимера относятся к абсолютным, а какие к относительным ?
25. На чем основан вискозиметрический метод определения молекулярной массы полимера?
26. На чем основан метод измерения тепловых эффектов конденсации растворов полимеров при определении молекулярной массы полимера ?
27. Какие исследования в области ВМС можно проводить с помощью газо-жидкостной хроматографии ?
28. В чем принципиальное различие разделения полимера по узким фракциям методом фракционирования дробным осаждением и гель проникающей хроматографией ?
29. Исследование полимеров методом электронной микроскопии. Типы микроскопов и схема. Приготовление образцов, оттенение. Расшифровка микрофотографий.
30. Вискозиметрический метод определения молекулярной массы полимеров.
31. Термогравиметрический и дифференциально-термический методы анализа полимеров.

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1  
 по дисциплине Современные подходы к исследованию макромолекул  
 и полимерных систем

Специальность 04.05.01 «ФПХ»  
 Специализация Высокомолекулярные соединения

1. В каких целях используют пиролитическую газовую хроматографию ?
2. Интегральные, дифференциальные и среднечисленные кривые ММР (построить).
3. Термогравиметрический и дифференциально-термический методы анализа полимеров.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Кулиш Е.И.  
 (подпись) (Ф.И.О.)

**Критерии оценки (в баллах):**

**Критерии оценки (в баллах):**

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;

- **17-24 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;

- **9-16 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 достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;

- **0-8 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

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

**Основная литература:**

1. Семчиков, Юрий Денисович. Высокомолекулярные соединения : учебник для вузов / Ю. Д. Семчиков .— М. : Академия, 2003 (либо 2005).— 368 с. : ил. — (Высшее образование) .— Допущ. М-вом образования РФ в качестве учебника для студ. вузов, обучающихся по спец. "Химия" .— ISBN 5769514329 :
2. Кулиш, Е.И. Реологические методы исследования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.И. Кулиш ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2016 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Kulish\\_Reologicheskie\\_metody\\_issledovaniya\\_up\\_2016.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/corp/Kulish_Reologicheskie_metody_issledovaniya_up_2016.pdf)>.
3. Шах, В. Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения [Электронный ресурс] / В. Шах ; пер. с англ. под ред. А. Я. Малкина .— 3-е изд. — СПб. : Научные основы и технологии, 2009 .— 732 с.  
Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» .— ISBN 978-5-91703-005-0 .— <URL:[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=132363](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=132363)>.

**Дополнительная литература:**

1. Коваленко, Петр Никитич. Физико-химические методы анализа. Практическое руководство. / П.Н. Коваленко, К.Н. Багдасаров ; под ред. А.Г. Бергмана .— / 2-е изд., испр. и доп. — Ростов н/Д : Изд. Рост. ун-та, 1966 .— 386 с
2. Кузяков, Юрий Яковлевич. Методы спектрального анализа : Учебное пособие для хим. спец. ун-в / Ю.Я. Кузяков, К.А. Семенов, Н.Б. Зоров .— М. : МГУ, 1990 .— 212 с. : ил. — Библиогр.: с.209-210 .— ISBN 5-211-00408-6.
3. Рабек, Я. Экспериментальные методы в химии полимеров / Я. Рабек ; под ред. В. В. Коршака; пер. с англ. Я. С. Выгодского .— М. : Мир, Ч.1 .— 1981 .— 384 с.
4. Рабек, Я. Экспериментальные методы в химии полимеров / Я. Рабек ; под ред. В. В. Коршака; пер. с англ. Я. С. Выгодского .— М. : Мир, . Ч.2 .— 1983 .— 480 с. : ил. — Библиогр.:

**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

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

<p><b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p><b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b></p>	<p><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 № 006 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус).</p>	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic.</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white.</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p><b>Аудитория № 002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p><b>Аудитория № 007</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p><b>Аудитория № 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p><b>Лаборатория № 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>Лаборатория № 111</b></p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p>

<p>аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p><b>5. помещения для курсового проектирования:</b> лаборатория № 111 (химфак корпус), лаборатория № 206 (химфак корпус), лаборатория № 207 (химфак корпус), лаборатория № 220 (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 № 207 (химфак корпус).</p> <p><b>7. помещение для хранения и профилактического</b></p>	<p>Учебная мебель, весы ALC-150d3 (150 г, 1мг, внешняя калибровка) ACCULAB, выч/блок для управления приводом реометра крутящего момента HAAKE PolyLab OSc сист., компрессор поршневой безмасляный METABO Basic 250-24W OF, компьютер в составе: системный блок Celeron G 3900/4 GB/500GB/450W/Win7PRO по ц., система реометра крутящего момента HAAKE PolyLab OS с двухшнековым экструдером, термопластавтомат Babuplast горизонтального типа с объемом впрыска до 15см<sup>3</sup>, шкаф сушильный LOIP LF-120/300-VS1, стол лабораторный 1300x1000x1050мм, керамогранит,усил.корпус, дробилка отходов Mini Goliath, литьевая пресс-форма для пр-ва образц. для опр.проч.на разрыв, литьевая пресс-форма для пр-ва образц. для опр. ударной вязкости по Шарпи, промышленный индивидуальный охладитель, термостат для темперирования пресс-форм, шкаф электроавтоматики для подключения ТПА, щетка из мессинга для очистки прибора, щетка хоз-ая для очистки приборов, установка для пров. спец. исследований: Везерометр для комп. испытаний мат. на стойкость, установка для проведения специализированных исследований.: Портативный спектрофотометр, комплект мебели ВНР, комплект спец. об. (Автом.копер,Станок,Прибор,HV-3000-РЗ), специализ. оборуд. для получения полимерных композитов методом экструзии.</p> <p><b>Лаборатория № 206</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, мешалка магнитная EcoStir (1.5л,300-2000об/мин,платформа диам.120мм,без нагрева), мешалка магнитная ПЭ-6110 (до 1л, с 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, мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, микроскоп, многофункциональное устройство KyoceraFS-1030MFP, ноутбук HP Pavilion, проектор BenQMP612C, ноутбук HP 6820sT2370 17 WXGA, монитор 19" Samsung 931BWSFVTF, системный блок IntelCore в комплекте, память NransTS 4G, стул ИСО/черн/ (6шт.), ноутбук ASUSK52JE 15.6"/IntelCorei3 370 M/DVD-RW/CAM/WiFi/Win7BASIC.</p> <p><b>Лаборатория № 207</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, настольная унив/испытат. машина д/провед. испытаний на растяж. AGS-5kNX, комплект спец. оборудования (Автом. копер, Станок, Прибор HV-3000-РЗ), специализированная испытательная машина AGS-10kNX фирмы Шимадзу для опр. физ. мех., комплект мебели ВНР, комплект специализ. оборудования для опред. плотности полим. комп. материалов (Весы A&amp;D, устр-во</p>	
--	---	--

<p><b>обслуживания учебного оборудования:</b> лаборатория № 013 (химфак корпус).</p>	<p>AD-1654, весы лабораторные)</p> <p><b>Лаборатория № 220</b> Комплект мебели ВНР, набор химической посуды, весы ВСЛ-200/1 1А, мешалка магнитная EсоStir(1.5л,300-2000об/мин, платформа диам. 120 мм, без нагрева), РМС "Кондуктометрия" (Рабочее место студента), спектрофотометр ЮНИКО-2800, термостат жидкостный ВИС-Т-02</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 № 013</b> Комплект мебели ВНР, весы GR-120 (120г*0,1мг) внутр. калибровка, с поверкой, центрифуга ОПН-8, многофункциональное устройство HPLaserJetM1536 DNFМFР (CE538A)128mb, электроплитка</p>	
--	---	--

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины **Современные подходы к исследованию макромолекул  
и полимерных систем**

на 8 семестр

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	67,2
лекций	32
практических/ семинарских лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	42
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма(ы) контроля:

Экзамен 8 семестр

*В том числе:*

*курсовая работа 8 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 дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Современное состояние физико-химических методов исследования полимеров. Выделение и очистка полимеров. Молекулярный вес и полимолекулярность. Методы определения среднечисленной, средневзвешенной и средневязкостной молекулярной массы..	2	2				Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-4		<i>Индивидуальный, групповой опрос, письменная работа</i>
2.	Фракционирование полимеров. Растворимость полимеров. Выбор метода фракционирования. Методы фракционного осаждения. Методы фракционного растворения.	2	2				Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-4		<i>Индивидуальный, групповой опрос, письменная работа</i>
3.	Абсолютные методы	2	2				Осн. лит-ра 1-3		<i>Индивидуальный</i>

	определения молекулярной массы полимеров. Осмометрия. Метод концевых групп. Вычисление результатов. Оборудование						Доп. лит-ра 1-4		, групповой опрос, письменная работа
4.	Определение средчисленной молекулярной массы методом измерения тепловых эффектов конденсации	2	2				Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-4		Индивидуальный, групповой опрос, письменная работа
5.	Вискозиметрическое определение молекулярной массы. Факторы, влияющие на точность эксперимента. Подбор растворителя. Определение констант Хагинса. Вычисление результатов. Определение ММР методом фракционирования.	2	2				Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-4		Индивидуальный, групповой опрос, письменная работа
6.	Гельпроникающая хроматография. Теоретические основы гельпроникающей хроматографии. Определение и вычисление	2	2				Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-4		Индивидуальный, групповой опрос, письменная работа

	молекулярной массы полимеров. Построение ММР.								
7.	Аппаратура ГПХ. Колебровка колонок. Переход от распределения по элюционному объему к ММР. Экспресс-метод определения молекулярных характеристик полимеров и сополимеров изобутилена. Анализатор $>C=C<$ -связей. Колебровка прибора, вычисление результатов.	2	2				Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-4		<i>Индивидуальный, групповой опрос, письменная работа</i>
8.	Исследование строения полимеров методом ИК-спектроскопии. Устройство приборов; подготовка образцов для снятия спектров, возможности метода.	2	2				Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-4		<i>Индивидуальный, групповой опрос, письменная работа</i>
9.	Исследование строения и структуры ВМС методом УФ-спектроскопии. Подготовка образцов. Полярографический метод исследования	2	2				Осн. лит-ра 1-3  Доп. лит-ра 1-4		<i>Индивидуальный, групповой опрос, письменная работа</i>

	полимеров. Возможность метода. Аппаратурное оформление.								
10.	Исследование ВМС методом газовой пиролитической, газожидкостной хроматографии. Обратная хроматография. Аппаратурное оформление. Возможности методов. Расчетные методы.	4	4				Осн. лит-ра 1-3  Доп. лит-ра 1-4		<i>Индивидуальный, групповой опрос, письменная работа</i>
11.	Исследование структуры ВМС методом ЯМР-спектроскопии (ПМР, ЯМР <sup>13</sup> ). Основы метода, возможности метода.	4	4				Осн. лит-ра 1-3  Доп. лит-ра 1-4		<i>Индивидуальный, групповой опрос, письменная работа</i>
12.	Термогравиметрический и дифференциально-термический метод анализа полимеров. Аппаратурное оформление. Исследование надмолекулярной структуры и физических переходов в полимерах термомеханическим методом. Аппаратурное	22	2			20	Осн. лит-ра 1-3  Доп. лит-ра 1-4	Написать курсовую работу на заданную тему	<i>Индивидуальный, групповой опрос, письменная работа</i> Курсовая работа

	оформление.								
13	Изучение молекулярных характеристик ВМС методом светорассеяния. Метод Дебая. Математическая связь $M_w$ и интенсивностью рассеянного света. Исследование надмолекулярной структуры полимеров методом электронной микроскопии. Устройство прибора. Приготовление образцов. Определение размеров элементов структуры полимера.	6	4			2	Осн. лит-ра 1-3  Доп. лит-ра 1-4	Подготовка к письменной работе	<i>Индивидуальный, групповой опрос, письменная работа</i>
14.	Определение качества растворителя и степени сшивки полимеров методом набухания	10			6	4	Осн. лит-ра 1-3  Доп. лит-ра 1-4	Подготовка к ЛР Подготовка к устному опросу Обработка результатов, оформление лабораторной работы к ЛР	<i>Индивидуальный, групповой опрос отчет по ЛР</i>
15.	Определение качество растворителя, концентрационного режима и молекулярной массы	10			6	4	Осн. лит-ра 1-3  Доп. лит-ра 1-4	Подготовка к ЛР Подготовка к устному опросу Обработка результатов,	<i>Индивидуальный, групповой опрос отчет по ЛР</i>

	вискозиметрическим методом.							оформление лабораторной работы к ЛР	
16.	Определение константы комплексообразования полимер-лекарственное вещество методом УФ-спектроскопии при	10			6	4	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-4	Подготовка к ЛР Подготовка к устному опросу Обработка результатов, оформление лабораторной работы к ЛР	<i>Индивидуальный, групповой опрос отчет по ЛР</i>
17.	Определение изоэлектрической точки полиамфолитов	10			6	4	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-4	Подготовка к ЛР Подготовка к устному опросу Обработка результатов, оформление лабораторной работы к ЛР	<i>Индивидуальный, групповой опрос отчет по ЛР</i>
18.	Определение скорости деструкции или сшивки полимеров реологическим методом	12			8	4	Осн. лит-ра 1-3 Доп. лит-ра 1-4	Подготовка к ЛР Подготовка к устному опросу, письменному ответу. Обработка результатов, оформление лабораторной работы к ЛР	<i>Индивидуальный, групповой опрос, письменный ответ, отчет по ЛР</i>
	<b>Всего часов:</b>	106	32		32	42			

**Рейтинг план дисциплины****Современные подходы к исследованию макромолекул  
и полимерных систем**Направление 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химияСпециальность Высокомолекулярные соединения

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа (Индивидуальный и групповой опрос)	4	3	0	12
2. Домашние задания (Оформление лабораторной работы)	4	2	0	8
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная работа	1	15	0	15
<b>Всего</b>				<b>35</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа (Индивидуальный и групповой опрос)	4	2	0	8
2. Домашние задания (Оформление лабораторной работы)	4	3	0	12
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная работа	15	1	0	15
<b>Всего</b>				<b>35</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>
2. Посещение лабораторных занятий			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен			0	30