

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

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Актуализировано:
на заседании кафедры ВМС и ОХТ
протокол от «05» июня 2017 г. №8

Согласовано:
Председатель УМК
Физико-технического института

Зав. кафедрой



Кулиш Е.И.



_____ / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений



Базовая часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль) подготовки
Объемные наноструктурные материалы

Квалификация
Бакалавр

<p>Разработчик (составитель) <u>Проф., д.х.н., проф.</u> <u>Доцент, к.х.н., доцент</u></p>	<p> /Кулиш Е.И.  /Чернова В.В.</p>
---	---

Для приема 2016 г.

Уфа 2017 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры ВМС и ОХТ протокол от «05» июня 2017 г. №8

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 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	
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
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	
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	
<i>4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

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	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 – способностью применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин, дисциплин общепрофессионального цикла в объеме необходимом в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	
	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-3 – способность применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы, в твердом, жидком, гелеобразном, аэрозольном состоянии, включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, внутренние и внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них или с их участием.	
	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ..	ПК-5 – способностью применять основные типы наноматериалов и наносистем неорганической (металлических и неметаллических) и органической (полимерных и углеродных) природы (твердых, жидких, гелеобразных, аэрозольных), включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, для решения производственных задач, владением навыками выбора этих материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения	

умения	<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>ОПК-1 – способностью применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин, дисциплин общепрофессионального цикла в объеме необходимом в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p>	
	<p>Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам</p>	<p>ОПК-3 – способностью применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы, в твердом, жидком, гелеобразном, аэрозольном состоянии, включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, внутренние и внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них или с их участием.</p>	
	<p>Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ</p>	<p>ПК-5 – способностью применять основные типы наноматериалов и наносистем неорганической (металлических и неметаллических) и органической (полимерных и углеродных) природы (твердых, жидких, гелеобразных, аэрозольных), включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, для решения производственных задач, владением навыками выбора этих материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения</p>	
Владения (навыки/опыт деятельности)	<p>Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам</p>	<p>ОПК-1 – способностью применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин, дисциплин общепрофессионального цикла в объеме необходимом в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и</p>	

		моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	
	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-3 – способность применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы, в твердом, жидком, гелеобразном, аэрозольном состоянии, включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, внутренние и внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них или с их участием.	
	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.	ПК-5 – способностью применять основные типы наноматериалов и наносистем неорганической (металлических и неметаллических) и органической (полимерных и углеродных) природы (твердых, жидких, гелеобразных, аэрозольных), включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, для решения производственных задач, владением навыками выбора этих материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения	
	<u>Владеть:</u> начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием		

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Целью изучения дисциплины является освоение стандартных методов получения, идентификации и исследования свойств органических веществ и материалов.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Неорганическая химия, Концепции современного естествознания, Информатика и информационно-коммуникационные технологии, Математический анализ, Информатика, Основы материаловедения, Физика и химия наноматериалов и наносистем.

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

ОПК-1 – способностью применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин, дисциплин общепрофессионального цикла в объеме необходимом в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	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
Второй этап (уровень)	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии	Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов химии	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии

	схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин				
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам

ОПК-3 – способность применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы, в твердом, жидком, гелеобразном, аэрозольном состоянии, включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, внутренние и внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них или с их участием.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	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	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой

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

ПК-5 – способностью применять основные типы наноматериалов и наносистем неорганической (металлических и неметаллических) и органической (полимерных и углеродных) природы (твердых, жидких, гелеобразных, аэрозольных), включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, для решения производственных задач, владением навыками выбора этих материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	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, снятии 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 научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности

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	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 – способностью применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин, дисциплин общепрофессионального цикла в объеме необходимом в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа, тест</i>
	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-3 – способность применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы, в твердом, жидком, гелеобразном, аэрозольном состоянии, включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, внутренние и внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них или с их участием.	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа, тест</i>

	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ..	ПК-5 – способностью применять основные типы наноматериалов и наносистем неорганической (металлических и неметаллических) и органической (полимерных и углеродных) природы (твердых, жидких, гелеобразных, аэрозольных), включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, для решения производственных задач, владением навыками выбора этих материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа, тест</i>
Умения	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	ОПК-1 – способностью применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин, дисциплин общепрофессионального цикла в объеме необходимом в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа, тест</i>
		ОПК-3 – способность	<i>Индивидуальный,</i>
	Уметь:		

	проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы, в твердом, жидком, гелеобразном, аэрозольном состоянии, включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, внутренние и внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них или с их участием.	<i>групповой опрос, контрольная работа, тест</i>
	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ	ПК-5 – способностью применять основные типы наноматериалов и наносистем неорганической (металлических и неметаллических) и органической (полимерных и углеродных) природы (твердых, жидких, гелеобразных, аэрозольных), включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, для решения производственных задач, владением навыками выбора этих материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения	<i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа, тест</i>
Владеть навыками	Владеть: навыками работы с учебной литературой по	ОПК-1 – способностью применять базовые	<i>Индивидуальный, групповой опрос,</i>

	<p>ОСНОВНЫМ химическим дисциплинам</p>	<p>знания математических и естественнонаучных дисциплин, дисциплин общепрофессионального цикла в объеме необходимом в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p>	<p><i>контрольная работа, тест</i></p>
	<p>Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов</p>	<p>ОПК-3 – способность применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы, в твердом, жидком, гелеобразном, аэрозольном состоянии, включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, внутренние и внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них или с их участием.</p>	<p><i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа, тест</i></p> <p><i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа, тест</i></p>

	<p>Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных ФХА.</p>	<p>ПК-5 – способностью применять основные типы наноматериалов и наносистем неорганической (металлических и неметаллических) и органической (полимерных и углеродных) природы (твердых, жидких, гелеобразных, аэрозольных), включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, для решения производственных задач, владением навыками выбора этих материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения</p>	<p><i>Индивидуальный, групповой опрос, контрольная работа, тест</i></p>
	<p><u>Владеть:</u> начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием</p>		

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины приведен в приложении 2

Пример комплекта тестовых заданий

Комплект Тестовых заданий
по дисциплине **Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединения**

Вариант 1

1. Характерной чертой растворов высокомолекулярных соединений является
- наличие поверхности раздела
 - отсутствие сродства между компонентами
 - агрегативная неустойчивость
 - высокие значения рассеяния света
2. Чему равен коэффициент набухания макромолекул полимера в ТЭТА-растворителе ?
- 0
 - 10
 - 1.0
 - 2.0
3. Какие характеристики макромолекул или системы полимер-растворитель можно оценить методом вискозиметрии:
- скорость набухания полимеров
 - молекулярную массу полимера
 - второй вириальный коэффициент
 - плотность полимеров
4. В разбавленном растворе полимеров:
- клубки не перекрываются, но объемная доля полимера Φ велика
 - клубки не перекрываются и объемная доля полимера Φ мала
 - клубки перекрываются, но объемная доля полимера Φ мала
 - клубки перекрываются и объемная доля полимера Φ велика
5. Концентрация кроссовера это:
- концентрация при которой объемная доля полимера стремится к 1
 - концентрация перехода между полуразбавленными и концентрированными растворами
 - концентрация прекращения взаимодействия клубков
 - концентрация начала перекрывания клубков
6. Изменить конформацию макромолекулярного клубка можно
- изменяя температуру
 - заменяя растворитель
 - изменяя концентрацию полимера в растворе
 - верно все перечисленное
7. В хороших растворителях:
- размеры клубка равны гауссовому
 - плотность клубка больше плотности гауссового
 - размеры клубка больше гауссового
 - плотность клубка больше плотности клубка в плохом растворителе
8. Расположить следующие полимеры в ряд по мере уменьшения их равновесной гибкости: поливинилхлорид (ПВХ), поли-пара-бензамид (ППБА), полиэтилен (ПЭ), целлюлоза (ЦЛЗ).
- ПЭ > ПВХ > ЦЛЗ > ППБА
 - ПЭ > ПВХ > ППБА > ЦЛЗ
 - ППБА > ЦЛЗ > ПВХ > ПЭ
 - ЦЛЗ > ППБА > ПЭ > ПВХ
9. Для надмолекулярной структуры аморфных полимеров характерны:
- полное отсутствие порядка

- б) параллельная укладка целых макромолекул
- в) складывание макромолекулярных цепей
- г) параллельная укладка небольших участков, принадлежащих разным макромолекулам

10. Чем больше значение сегмента Куна, тем гибкость макромолекулы

- а) больше
- б) меньше
- в) значение сегмента Куна отражает длину макромолекулы, а не ее гибкость
- г) значение сегмента Куна отражает механические свойства макромолекулы, а не ее гибкость

11. Введение заместителя в основную цепь (в ряду полиакрилат, полиметакрилат, полиэтакрилат) приводит:

- а) к уменьшению гибкости
- б) к увеличению гибкости
- в) к уменьшению $T_{ст}$
- г) к уменьшению $T_{тек}$

12. С увеличением молекулярной массы полимера $T_{тек}$

- а) не изменяется
- б) уменьшается
- в) увеличивается
- г) проходит через максимум

13. Каково соотношение между температурами стеклования (T_c) следующих полимеров: полиизопрена (ПИ), атактического полипропилена (ПП), полистирола (ПС), полибромстирола (ПБС)

- а) $T_c(\text{ПИ}) < T_c(\text{ПП}) < T_c(\text{ПС}) < T_c(\text{ПБС})$
- б) $T_c(\text{ПИ}) > T_c(\text{ПП}) > T_c(\text{ПС}) > T_c(\text{ПБС})$
- в) $T_c(\text{ПП}) < T_c(\text{ПИ}) < T_c(\text{ПБС}) < T_c(\text{ПС})$
- г) $T_c(\text{ПС}) < T_c(\text{ПБС}) < T_c(\text{ПИ}) < T_c(\text{ПП})$

14. Свойство вязкоупругости

- а) не характерно для полимеров
- б) является отличительной особенностью полимеров
- в) сопровождается деформацией, составляющей несколько сотен процентов
- г) возникает только при очень большой частоте внешнего воздействия

15. Время релаксации полимеров

- а) зависит только от времени воздействия внешней силы
- б) увеличивается с ростом температуры и увеличением гибкости макромолекулы
- в) определяется исключительно химической природой полимера и не зависит от внешних факторов
- г) увеличивается с ростом полярности заместителя и увеличением потенциального барьера вращения в макромолекулах

16. Какие типы деформаций могут преобладать в полимерах в вязкотекучем состоянии

- а) небольшие, упругие и обратимые
- б) большие, упругие и необратимые
- в) большие и необратимые
- г) маленькие и необратимые

17. Как изменяется температура стеклования (T_c) пластифицированных образцов полимера

при увеличении объемной доли пластификатора, ограниченно совместимого с полимером ?

- а) непрерывно увеличивается до T_c пластификатора
- б) сначала уменьшается, затем остается постоянной
- в) сначала уменьшается, затем увеличивается
- г) сначала постоянна, затем уменьшается

18. Какие условия необходимы для осуществления процесса кристаллизации полимеров

- а) минимальная гибкость полимера,
- б) отсутствие регулярности химического и геометрического строения макромолекул,
- в) регулярность химического и геометрического строения макромолекул,
- г) выбор температур кристаллизации ниже T_c полимера ?

19. Вязкой деформацией называется:

- а) обратимая деформация,
- б) деформация, возникающая при малом времени действия силы,
- в) необратимая деформация
- г) нет правильного ответа

20. Принципиальное отличие реакций полимеризации и поликонденсации связано с :

- а) различием в механизмах химических реакций роста полимерных цепей
- б) различием молекулярно-массовых распределений образующихся полимеров
- в) принципиальными отличиями в гибкости образующихся полимеров
- г) принципиальными отличиями в молекулярных массах образующихся полимеров

21. На основе каких систем можно получить полиамиды :

- а) $\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2 + \text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$,
- б) $\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2 + \text{OCN}-(\text{CH}_2)_4-\text{NCO}$,
- в) $\text{HO}-(\text{CH}_2)_6-\text{OH} + \text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$,
- г) $\text{OH}-(\text{CH}_2)_6-\text{OH} + \text{ClOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COCl}$

22. Какие из следующих допущений используется при выводе уравнения для степени полимеризации полимера, получаемого радикальной полимеризацией :

- а) использование только вещественного инициатора
- б) независимость реакционной способности радикала от его степени полимеризации
- в) отсутствие обрыва по реакции диспропорционирования
- г) скорость роста цепи должна быть обязательно больше скорости обрыва

23. Какова причина возрастания общей скорости радикальной полимеризации метилметакрилата в массе при конверсии выше 15%:

- а) увеличение эффективной константы скорости обрыва цепи
- б) уменьшение эффективной константы скорости обрыва цепи
- в) увеличение константы скорости иницирования
- г) увеличение эффективной константы скорости роста цепи

24. Как изменится степень полимеризации продуктов радикальной полимеризации при малых степенях превращения при замене обрыва цепи по механизму диспропорционирования на обрыв по механизму рекомбинации, если длина кинетической цепи остается неизменной ?

- а) уменьшится в 2 раза
- б) увеличится в 2 раза
- в) уменьшится в 1.5 раза

г)увеличится в 1.5 раза

25. Как без разрыва С-С- связей основной цепи полимера можно перевести синдиотактический полипропилен в атактический ?

- а) невозможно
- б) изменением температуры
- в) изменением конформации путем растяжения
- г) действием ионизирующего излучения

Критерии оценки (в баллах):

- 15 баллов выставляется студенту, если студент дал правильные ответы более, чем на 90% вопросов.;

- 10 баллов выставляется студенту, если студент дал правильные ответы более, чем на 70%, но менее 90% вопросов.;

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал правильные ответы более, чем на 40%, но менее 70% вопросов.;

- 0 баллов выставляется студенту, если студент дал правильные ответы менее, чем на 40% вопросов.

Пример комплекта заданий для контрольной работы

Комплект заданий для контрольной работы

по дисциплине **Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений**

Определить тип полимеризации. Написать синтез полимера соответственно варианту. Обязательно: распад инициатора (для радикальной полимеризации), зарождение активного центра, рост цепи, обрывы цепи, реакции передачи на полимер, мономер, растворитель). Для своего полимера написать название, возможные химические изомеры и стереоизомеры. Вывести общее уравнение скорости процесса.

№ варианта	Мономер	Инициатор
1	винилхлорид	Пероксидлаурила

Критерии оценки (в баллах):

- 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;

- 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;

- 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. 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.

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

по дисциплине

по дисциплине Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений

(наименование дисциплины)

ТЕМА 1. АЛКАНЫ, АЛКЕНЫ,

Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Природные источники алканов. Методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, синтез через литийдиалкилкупраты, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений, из галогеналканов (реакция Вюрца, протолиз реактивов Гриньяра). Природа C-C и C-H связей в алканах. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов. Энергетическая диаграмма конформационного состояния молекулы алкана.

Химические свойства: реакции галогенирования (хлорирование, бромирование, иодирование, фторирование). Энергетика цепных свободнорадикальных реакций галогенирования. Нитрование (М.И. Коновалов), сульфохлорирование и окисление. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг.

Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Геометрическая изомерия (*цис*, *транс* и *Z*, *E*-номенклатура). Природа двойной связи. Молекулярные орбитали этилена. Методы синтеза: элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, воды из спиртов, дегалогенирование *вицид* галогеналканов. Реакция Гофмана, Виттига, стереоселективное восстановление алкинов.

Химические свойства алкенов. Ряд стабильности алкенов, выведенный на основе теплот гидрирования. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Электрофильное присоединение (Ad_E). Общее представление о механизме реакций, π и σ -комплексы, оние-ионы. Стерео и региоселективность. Правило В.В. Марковникова, индуктивный и мезомерный эффекты. Галогенирование: механизм, стереохимия. Процессы, сопутствующие Ad_E -реакциям: сопряженное присоединение, перегруппировки промежуточных карбокатионов. Гидрогалогенирование: понятие о би и тримолекулярных механизмах. Гидратация. Промышленный метод синтеза этанола и пропанола-2. Гидрокси и алкоксимеркурирование. Метатезис алкенов. Регио и стереоселективное присоединение гидридов бора. Региоспецифические гидрирующие реагенты. Превращение борорганических соединений в алканы, спирты, алкилгалогениды. Окисление алкенов до оксиранов (Н.А. Прилежаев) и до диолов по Вагнеру ($KMnO_4$) и Криге (OsO_4). Стереохимия гидроксирования алкенов. Озонолиз алкенов, окислительное и восстановительное расщепление озонидов. Исчерпывающее окисление алкенов с помощью $KMnO_4$ или $Na_2Cr_2O_7$ в условиях межфазного катализа.

ТЕМА 2. АЛКИНЫ, АЛКАДИЕНЫ

Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Природа тройной связи. Методы синтеза алкинов с помощью реакций отщепления, алкилирования терминальных ацетиленов. Получение ацетилена пиролизом метана.

Химические свойства алкинов. Электрофильное присоединение к алкинам. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкинов (М.Г. Кучеров), присоединение карбоновых кислот. Восстановление

алкинов до *цис* и *транс*алкенов. Гидроборирование алкинов, синтез альдегидов и кетонов. CH кислотность ацетилена. Ацетилениды натрия и меди. Магнийорганические производные алкинов (Ж.И. Иоцич): их получение и использование в органическом синтезе.

Конденсация терминальных алкинов с кетонами и альдегидами (А.Е. Фаворский, В.Реппе). Ацетиленалленовая изомеризация. Смещение тройной связи в терминальное положение. Окислительная конденсация терминальных алкинов в присутствии солей меди.

Типы диенов. Изолированные, кумулированные и сопряженные диены. Изомерия и номенклатура. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, синтез Фаворского-Реппе, кроссочетание на металлокомплексных катализаторах.

Бутадиен 1,3, особенности строения. Молекулярные орбитали 1,3-диенов.

Химические свойства 1,3-диенов. Галогенирование и гидрогалогенирование 1,3-диенов. Аллильный катион, его порбитали. 1,2 и 1,4-присоединение, энергетический профиль реакции, термодинамический и кинетический контроль. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки. Реакция Дильса-Альдера с алкенами и алкинами, стереохимия реакции и ее применение в органическом синтезе. Участие низших свободных (НСМО) и высших заполненных (ВЗМО) орбиталей реагентов в образовании переходного состояния реакции диенового синтеза.

Строение аллена, реакции присоединения к алленам.

ТЕМА 3. АЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ. АРЕНЫ

Циклоалканы и их производные. Классификация алициклов. Энергия напряжения циклоалканов и ее количественная оценка на основании сравнения теплот образования и теплот сгорания циклоалканов и соответствующих алканов. Типы напряжения в циклоалканах и подразделение циклов на малые, средние циклы и макроциклы. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Конформационный анализ циклогексана. Аксиальные и экваториальные связи в конформации "кресло" циклогексана. Конформации моно и дизамещенных производных циклогексана. Влияние конформационного положения функциональных групп на их реакционную способность на примере реакций замещения, отщепления и окисления.

Методы синтеза циклопропана, циклобутана и их производных. Особенности химических свойств соединений с трехчленным циклом. Синтез соединений ряда циклопентана и циклогексана. Реакции расширения и сужения цикла при дезаминировании первичных аминов (Н.Я. Демьянов). Синтез соединений со средним и большим размером цикла (сложноэфирная и ацилоиновая конденсации). Трансанулярные реакции в средних циклах.

Представление о природных полициклических системах терпенов и стероидов. Каркасные соединения: адамантан, кубан, призман, тетраэдран.

Концепция ароматичности. Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Молекулярные орбитали бензола. Аннулены. Аннулены ароматические и неароматические. Круг Фроста. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Ароматические катионы и анионы. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и др. Гетероциклические пяти и шестичленные ароматические соединения (пиррол, фуран, тиофен, пиридин). Антиароматичность на примере циклобутадиена, циклопропениланиона, катиона циклопентадиенилия. Критерии ароматичности: квантовохимический (сравнение расчетных величин энергии делокализации на один π электрон), энергетический (теплоты гидрирования) и магнитный.

Получение ароматических углеводородов в промышленности каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Лабораторные методы синтеза: реакция Вюрца-Фиттига и другие реакции *кроссочетания*, алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу, восстановление жирноароматических кетонов (реакция Кижнера-Вольфа, реакция Клемменсена), протолизарилмагнийгалогенидов.

Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, восстановление аренов по Бёрчу, фотохимическое хлорирование бензола. Реакции замещения водорода в боковой цепи

алкилбензолов на галоген. Окисление алкилбензолов и конденсированных ароматических углеводов до карбоновых кислот, альдегидов и кетонов.

Тема 4. СИНТЕЗ ПОЛИМЕРОВ. РАДИКАЛЬНАЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ И СОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ.

- 1. Цепной и ступенчатый механизмы образования макромолекул. Термодинамика полимеризации. Изменение энтальпии и энтропии в процессе цепной полимеризации. Полимеризационно-деполимеризационное равновесие. Предельные температуры полимеризации. Предельная концентрация мономера.
- 2. Свободно-радикальная полимеризация. Элементарные стадии процесса. Склонность мономеров к радикальной полимеризации. Связь между активностью мономеров и их радикалов в полимеризации.
- 3. Способы инициирования радикальной полимеризации (вещественное инициирование; фотоинициирование и т.д.). Вещественные инициаторы; выбор инициатора применительно к условиям полимеризации.
- 4. Кинетика полимеризации. Основные допущения, лежащие в основе вывода уравнений скорости полимеризации. Вывод уравнения скорости радикальной полимеризации для малых степеней превращения. Полимеризация при глубоких степенях превращения. «Гель»-эффект.
- 5. Кинетические соотношения для средней степени полимеризации. Учет реакций, осложняющих рост цепи (реакции передачи). Влияние различных факторов на среднюю длину цепи (температура, концентрация инициатора, природа растворителя и т.д.).
- 6. Радикальная сополимеризация. Основные допущения, лежащие в основе вывода уравнения состава сополимера при малых степенях превращения.
- 7. Диаграмма состава сополимера. Константы сополимеризации. Методы определения констант сополимеризации. Схема «Q-e».

Тема 5. СИНТЕЗ ПОЛИМЕРОВ. ИОННАЯ И ИОННО-КООРДИНАЦИОННАЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ.

- 1. Ионная полимеризация, ее виды в зависимости от природы мономера и типа применяемого катализатора.
- 2. Катионная полимеризация. Катализаторы и сокатализаторы. Схема процесса катионной полимеризации (на примере синтеза полиизобутилена). Кинетика процесса.
- 3. Анионная полимеризация, применяемые в реакции катализаторы. Основные стадии и кинетика процесса. Понятие о “живых цепях”.
- 4. Синтез стереорегулярных полимеров. Стереорегулярные изо- и синдиотактические полимеры. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров. Стереоспецифические эффекты в радикальной и ионной полимеризации.
- 5. Анионно-координационная полимеризация на катализаторах Циглера-Натта.
- 6. Способы проведения реакции полимеризации и сополимеризации. Полимеризация в массе. Полимеризация в растворе (различные варианты метода). Полимеризация в эмульсии и в суспензии. Выбор инициатора и катализатора в зависимости от типа полученной эмульсии.
- 7. Сравнение чистоты полимеров, полученных в эмульсионной, суспензионной полимеризации, полимеризации в растворе, с продуктами полимеризации в массе мономера. Оценка экологической надежности методов. Влияние температуры на молекулярные массы продуктов полимеризации.

Тема 6. ПОЛИКОНДЕНСАЦИЯ.

- 1. Реакция поликонденсации, ее основные особенности, отличие от реакции полимеризации.

- 2. Строение мономеров, способных вступать в реакцию поликонденсации. Функциональность мономеров и их способность образовывать линейные и сетчатые полимеры. Примеры.
- 3. Кинетика поликонденсации. Равновесная и неравновесная поликонденсация, гомо- и гетерополиконденсация. Примеры.
- 4. Способы проведения линейной поликонденсации в массе мономеров (в расплаве), в растворе, в границе раздела фаз. Особенности поликонденсации в границе фаз: скорость процесса, обрыв цепи, величины получаемых в реакции молекулярных масс полимеров.
- 5. Синтез блок- и привитых сополимеров. Использование поликонденсации и “живых цепей” полимеров для синтеза этого класса сополимеров. Понятие о термоэластопластах.

–

Тема 7. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ.

1 Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные перегруппировки.

- 2. Особенности протекания реакций полимераналогичных превращений с учетом роли локального окружения групп в цепи, изменения реакционной способности групп по мере протекания процесса. Отличие полимераналогичных превращений от реакций соответствующих функциональных групп в низкомолекулярных соединениях.
- 3. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации. Реакции деструкции и сшивания полимерных цепей.
- 4. Физическая деструкция под влиянием тепла, света, механического воздействия на полимер. Способы защиты от физической деструкции при формовании и эксплуатации полимеров и изделий из них.
- 5. Химическая гидролитическая деструкция гетероцепных полимеров. Примеры. Реакции ацидолиза, аминолиза, гликолиза, как реакции гидролитического типа и их роль в получении поликонденсационных полимеров.
- 6. Химическая окислительная деструкция, механизм реакций окисления полимеров различного химического строения . Антиоксиданты.

ТЕМА 8 ФИЗИКА ПОЛИМЕРНЫХ ТЕЛ. ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗОЛИРОВАННЫХ МАКРОМОЛЕКУЛ. РАСТВОРЫ ПОЛИМЕРОВ.

Первичная химическая структура. Стереохимия макромолекул. Средняя длина цепи (ср. степень полимеризации, ср. молекулярные массы, молекулярно-массовые распределения, способы определения ММ и ММР). Конформации макромолекул. Гибкость макромолекул. Модельные представления. Конформационная статистика. Количественные характеристики гибкости. Понятие о статистическом сегменте. Связь гибкости с химическим строением цепей. Особенности растворов полимеров. Термодинамика растворов полимеров. Уравнение состояния растворов. Θ -условия. Конформации макромолекул в растворе. Степень набухания клубка. Концентрационные режимы растворов. Фазовые равновесия в растворах полимеров. Гидродинамика растворов полимеров. Практическое использование вискозиметрии. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров. Ориентированное состояние аморфных и кристаллических полимеров. Физические состояния аморфных полимеров. Термомеханический метод исследования. Термодинамика стеклообразного и высокоэластического состояния. Вязкотекучее состояние полимеров. Пластификация полимеров. Релаксационные явления в деформационном поведении полимеров. Вынужденная эластичность.

Критерии оценки (в баллах):

- 3 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов;
- 3 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий;
- 1 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.

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНОГО ЖУРНАЛА И ОФОРМЛЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

по дисциплине **Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений**
(наименование дисциплины)

В качестве лабораторного журнала следует использовать общую тетрадь объемом не менее 48 листов. Журнал должен быть подписан (указаны ФИО студента, ФИО преподавателя, курс и номер группы). Оформление лабораторного журнала допускается как в рукописном, так и машинописном вариантах. В последнем случае листы с оформленными лабораторными работами должны быть вклеены или подшиты к журналу. Лабораторный журнал следует заполнять аккуратно, избегая помарок и исправлений.

Структура отчета по лабораторной работе Отчет по лабораторной работе состоит из следующих разделов: название работы, цель и задачи работы, приборы и реактивы, ход работы, выводы.

Отчет по лабораторной работе должен начинаться с новой страницы. В начале отчета пишется порядковый номер лабораторной работы в семестре, название выполняемой лабораторной работы. Рядом с названием следует указать дату выполнения работы.

Цели и задачи работы В любой лабораторной работе можно выделить два типа целей, которые ставятся перед студентом. Первые цели – дидактические, к ним относят экспериментальное подтверждение и проверку существенных теоретических положений дисциплины, а также формирование у студентов практических умений и навыков работы в химической лаборатории. Вторая группа целей варьируется от работы к работе и заключается в получении тех или иных физико-химических параметров и проведении химических реакций в соответствии с тематикой работы. При оформлении отчета студенту следует отразить как дидактические цели, так и экспериментальные цели работы. По желанию студент может написать подробные цели работы или сформулировать общую цель работы, в рамках которой описать конкретные практические задачи. В данном разделе следует указать номера выданных преподавателем заданий.

Приборы и реактивы Здесь указываются названия и формулы веществ, с которыми студент будет работать. Подготовка раздела осуществляется перед выполнением лабораторной работы и позволяет студенту заблаговременно найти химические формулы соединений, для которых в описании опыта указаны тривиальные или систематические названия. При необходимости в данном разделе также приводится описание и схемы установок и оборудования, используемых в работе. На схеме должны быть отражены и подписаны основные конструкционные элементы установки. В случае, если аналогичный прибор ранее

использовался студентом при выполнении предыдущих работ, достаточно указать, в отчете к какой лабораторной работе можно найти соответствующую схему.

Ход работы В разделе приводится краткое описание выполняемых действий от третьего лица. Указываются объемы растворов или массы навесок веществ, используемых в опытах, условия проведения эксперимента, перечисляется химическая посуда. Описание опыта не должно копировать текст практикума или методических рекомендаций. Описание должно быть составлено таким образом, чтобы читающий мог понять и воспроизвести последовательность действий, выполненных экспериментатором. Особое внимание при оформлении отчета следует обратить на наблюдения, сделанные в рамках выполнения опыта. При необходимости в разделе «Ход работы» заполняются таблицы экспериментальных данных, на основе которых строятся графики зависимостей. Обратите внимание, каждая таблица, как и каждый график должны иметь название, отражающее приведенные данные. В «шапке» таблицы, а также рядом с осями на графике указывается наименование и единицы измерения физических величин.

Выводы Важнейшей частью отчета по лабораторной работе является раздел «Выводы». Раздел содержит основные наблюдения и заключения, сделанные при выполнении работы. В разделе необходимо отразить полученные результаты, их соответствие теоретическим представлениям. В отчете по лабораторной работе допускается писать выводы для каждого проведенного эксперимента и обобщающий вывод в конце отчета, где нужно систематизировать и обобщить полученные результаты.

Критерии оценки (в баллах):

- 2 балла выставляется студенту, если студент оформил ЛР в полном соответствии с представленным планом, получены правильные экспериментальные данные, выводы обоснованы;

- 1 балл выставляется студенту, если оформление ЛР в 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.

Вопросы к экзамену

по дисциплине **Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений**

1. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Природные источники алканов.
2. Методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, синтез через литийдиалкилкупраты, электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений, из галогеналканов (реакция Вюрца, протолиз реактивов Гриньяра).
3. Природа СС и СНсвязей в алканах. Конформации этана, пропана, бутана и высших алканов.
4. Химические свойства: реакции галогенирования (хлорирование, бромирование, иодирование, фторирование). Нитрование (М.И. Коновалов), сульфохлорирование и окисление.
5. Термический и каталитический крекинг.
6. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Геометрическая изомерия (*цис*, *транс*номенклатура).
7. Методы синтеза: элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, воды из спиртов, дегалогенирование. Реакция Гофмана, Виттига, стереоселективное восстановление алкинов.

8. Химические свойства алкенов. Гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов. Правило В.В. Марковникова, индуктивный и мезомерный эффекты. Галогенирование: механизм, стереохимия.
9. Промышленный метод синтеза этанола и пропанола².
10. Превращение борорганических соединений в алканы, спирты, алкилгалогениды. Окисление алкенов до оксиранов (Н.А. Прилежаев) и до диолов по Вагнеру (KMnO₄) и Криге (OsO₄).
11. Озонолизалкенов, окислительное и восстановительное расщепление озонидов.
12. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия алкинов. Природа тройной связи.
13. Методы синтеза алкинов с помощью реакций отщепления, алкилирования терминальных ацетиленов. Получение ацетилена пиролизом метана.
14. Химические свойства алкинов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкинов (М.Г. Кучеров), присоединение карбоновых кислот.
15. Типы диенов. Изолированные, кумулированные и сопряженные диены. Изомерия и номенклатура.
16. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, синтез Фаворского-Реппе, кроссочетание на металлокомплексных катализаторах.
17. Бутадиен-1,3, особенности строения. Химические свойства 1,3-диенов. Галогенирование и гидрогалогенирование 1,3-диенов
18. Полимеризация диенов. Натуральный и синтетический каучуки.
- 19. Циклоалканы и их производные. Классификация алициклов.**
20. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана.
21. Влияние положения функциональных групп на их реакционную способность на примере реакций замещения, отщепления и окисления.
22. Методы синтеза циклопропана, циклобутана и их производных. Особенности химических свойств соединений с трехчленным циклом.
23. Синтез соединений ряда циклопентана и циклогексана. Реакции расширения и сужения цикла при дезаминировании первичных аминов (Н.Я. Демьянов). Синтез соединений со средним и большим размером цикла (сложноэфирная и ацилоиновая конденсации).
24. Представление о природных полициклических системах терпенов и стероидов. Каркасные соединения: адамантан, кубан, призман, тетраэдран.
25. Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле.
26. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и др. Гетероциклические пяти и шестичленные ароматические соединения (пиррол, фуран, тиофен, пиридин).
27. Получение ароматических углеводородов в промышленности каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы.
28. Лабораторные методы синтеза: реакция Вюрца-Фиттига, алкилирование аренов по Фриделю-Крафтсу, восстановление жирноароматических кетонов (реакция Кижнера-Вольфа, реакция Клемменсена), протолизарилмагнийгалогенидов.
29. Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, восстановление аренов по Бёрчу, фотохимическое хлорирование бензола. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на галоген. Окисление алкилбензолов и конденсированных ароматических углеводородов до карбоновых кислот, альдегидов и кетонов.
30. Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях. Основные понятия и определения.
31. Роль полимеров в живой природе, в технике, в хозяйстве и в быту.
32. Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами и цепным строением макромолекул.
33. Классификация полимеров по происхождению, химическому составу, строению звеньев, структуре макроцепей.
34. Роль усредненных характеристик при описании строения и свойств полимеров.

35. Три уровня структурной организации полимеров: химическое строение цепи; конфигурация и конформация цепи, надмолекулярное строение полимерных тел.
36. Средние молекулярные массы. Методы усреднения и оценки.
37. Молекулярно-массовое распределение полимера, его описание и характеристики.
38. Конфигурация макромолекул. Конфигурационные изомеры макромолекул виниловых полимеров и полидиенов.
39. Стереои́зомерия цепей и стереорегулярные полимеры.
40. Конформация и конформационная изомерия макромолекул. Гибкость макромолекул.
41. Модели, описывающие гибкость макромолекул. Персистентная модель. Свободно-сочлененная цепь; модели учитывающие постоянство валентных углов и барьеры внутреннего вращения.
42. Свободно-сочлененная цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы. Основные количественные характеристики.
43. Термодинамическая гибкость цепи; ее оценка по сегменту Куна и средне-квадратичному расстоянию между концами цепи. Связь гибкости с химическим строением цепи.
44. Кинетическая гибкость макромолекулы. Факторы ее определяющие: температура, величина и частота приложенных внешних сил. Кинетический сегмент.
45. Конформационная статистика макромолекул. Гауссовы клубки.
46. Методы оценки гибкости макромолекул.
47. Термодинамическое поведение макромолекул в растворе и его особенности по сравнению с поведением низкомолекулярных веществ. Уравнение состояния для растворов полимеров. θ - Условия.
48. Термодинамика растворения полимеров. Энтальпия и энтропия растворения. Влияние различных факторов на растворимость полимеров (химическая природа полимера и растворителя, молекулярная масса, степень сшивки полимера и т.д.).
49. Динамические свойства растворов полимеров. Вязкость разбавленных растворов полимеров.
50. Вискозиметрический метод оценки молекулярной массы и средних размеров клубка.
51. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Методы оценки. Влияние строения полимера на его способность находиться в различных фазовых состояниях.
52. Надмолекулярная организация некристаллических (аморфных) полимеров.
53. Полимеры в кристаллическом состоянии. Необходимые условия существования. Степень кристалличности и ее зависимость от условий кристаллизации.
54. Надмолекулярная организация кристаллических полимеров.
55. Различие и сходство в структурной организации кристаллических и аморфных полимеров.
56. Термомеханический метод исследования полимеров. Температуры релаксационных переходов и их зависимость от молекулярной массы полимеров.
57. Термомеханические свойства аморфных полимеров. Три физических (релаксационных) состояния аморфных полимеров.
58. Свойства аморфных полимеров в стеклообразном состоянии. Механизм стеклования. Релаксационный характер процесса.
59. Аморфные полимерные стекла. Упругая и вынужденно-эластическая деформация полимерных стекол.
60. Пластификация полимеров. Механизмы пластификации. Правила объемных и мольных долей.
61. Высокоэластическое состояние аморфных полимеров. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластических деформаций.
62. Релаксационная природа эластичности. Гистерезисные явления при развитии деформации эластомеров.

63. Релаксационные явления в термомеханическом поведении полимеров. Влияние частоты приложенного напряжения на переходы стеклообразное ↔ высокоэластическое состояние полимера. Принцип температурно-временной суперпозиции.
64. Вязко-текучее состояние полимеров. Механизм вязкого течения расплава (рептационная модель). Зависимость температуры текучести от молекулярной массы полимеров.
65. Использование вязко-текучего состояния полимеров в практике. Специфические эффекты, наблюдающиеся при течении расплавов полимеров.
66. Ориентированные структуры кристаллических и аморфных полимеров. Условия формирования, особенности свойств.
67. Механические свойства кристаллических и кристаллизующихся полимеров. Явление кристаллизации при растяжении. Напряжение рекристаллизации.
68. Полимеризация как способ синтеза полимеров. Термодинамика полимеризации. Полимеризационно-деполимеризационное равновесие.
69. Основные допущения, используемые при выводе кинетических уравнений полимеризации.
70. Радикальная полимеризация. Основные стадии радикальной полимеризации (иницирование, рост, обрыв и передача цепи).
71. Кинетика радикальной полимеризации при малых степенях превращения.
72. Радикальная сополимеризация. Уравнение состава сополимеров для малых степеней превращения.
73. Понятие об относительной реакционной способности мономеров при радикальной сополимеризации. Константы сополимеризации и методы их определения.
74. Диаграммы состава сополимеров. Типы сополимеризации.
75. Причины отклонения от уравнения состава при сополимеризации.
76. Диффузионные эффекты в радикальной полимеризации. Кинетика глубокой радикальной полимеризации. «Гель-эффект».
77. Виды ионной полимеризации. Мономеры, способные к ионной полимеризации. Активные центры ионной полимеризации и общие способы инициирования.
78. Катионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в катионную полимеризацию. Инициирование, рост и ограничение цепей при катионной полимеризации.
79. Анионная полимеризация. Мономеры и катализаторы анионной полимеризации. Инициирование, рост и ограничение цепей при анионной полимеризации.
80. Кинетика ионной полимеризации. Сопоставление радикальной и ионной полимеризации.
81. Безобрывная полимеризация, ее отличительные особенности. «Живая» радикальная и ионная полимеризация.
82. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров. Роль энергетических, стерических и полярных факторов при образовании стереорегулярных полимеров.
83. Стереоспецифическая ионная и ионно-координационная полимеризация. Катализаторы Циглера-Натта.
84. Стереоспецифические эффекты при радикальной полимеризации.
85. Способы осуществления процессов полимеризации. Полимеризация в массе, в растворе, в дисперсных системах.
86. Поликонденсация. Классификация и типы реакций поликонденсации. Основные различия поликонденсационных и полимеризационных процессов.
87. Равновесная и неравновесная (обратимая и необратимая) поликонденсация. Связь возможности получения высокомолекулярных полимеров и константы равновесия.
88. Влияние стехиометрии, монофункциональных примесей и побочных реакций на протекание поликонденсации.
89. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение при поликонденсации.
90. Способы проведения поликонденсации в расплаве, в растворе и на границе раздела фаз. Сравнительный анализ.

91. Химические свойства и превращения полимеров. Полимераналогичные и межмолекулярные превращения.
92. Особенности реакционной способности функциональных групп в макромолекулах полимеров (влияние локального окружения, конфигурации, конформации макромолекул и надмолекулярной структуры полимера).
93. Особенности кинетики химических реакций с участием макромолекул.
94. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий.
95. Старение полимеров. Деградация, деполимеризация, деструкция макромолекул.
96. Общность и различие путей получения гомоцепных и гетерогенных полимеров.
97. Карбоцепные и гетероцепные полимеры.
98. Полимеры и сополимеры моноолефинов и их производных.
99. Полимеры и сополимеры диеновых углеводородов и их производных.
100. Гетероцепные полимеры. Полимеры, содержащие кислород в основной цепи (полиэфиры, полиацетали).
101. Карбоцепные полимеры. Методы получения карбоцепных полимеров.
102. Полимеры и сополимеры винилового ряда.
103. Простые полиэфиры. Полиацетали, полиформальдегид.
104. Методы регулирования радикальной и ионной полимеризации.
105. Влияние температуры на молекулярные массы продуктов полимеризации.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений

Специальность 28.03.03 «Наноматериалы»

Направление Объемные наноструктурные материалы

1. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Природные источники алканов.
2. Роль полимеров в живой природе, в технике, в хозяйстве и в быту.
3. Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Методы оценки. Влияние строения полимера на его способность находиться в различных фазовых состояниях.

Заведующий кафедрой _____ Кулиш Е.И.

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. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **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. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10-16 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. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 0-10 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. 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. Грандберг, Игорь Иоганович. Органическая химия : учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам .— 8-е изд. — М. : Юрайт, 2012 .— 608 с. (63 экз. в библи.)
2. 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 : (61 экз. в библи.)

Дополнительная литература:

3. Талипов, Р.Ф. Современная органическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р.Ф. Талипов ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2017 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Talipov_Sovremennaja_organicheskaja_himija_up_2017.pdf>.
4. Тагер, Анна Александровна. Физико-химия полимеров / А. А. Тагер ; под ред. А. А. Аскадского .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Научный мир, 2007 .— 576 с. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-589-176-437-8 (25 экз. в библи.)
5. Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев .— Изд. 2-е, стер. — СПб. : Лань, 2014 .— 224 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-1325-6 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4036>.
6. 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 .— Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-8114-1779-7 :

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

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
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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 224 (физмат корпус - учебное).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: лаборатория № 121 (химфак корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 224 (физмат корпус - учебное), лаборатория № 121 (химфак корпус).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 224 (физмат корпус - учебное), лаборатория № 121 (химфак корпус).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: 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 №</p>	<p>Аудитория № 224 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Лаборатория № 121 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, комплект мебели ВНР, аквадистиллятор, доска аудиторная ДА (32)3, 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>Читальный зал № 1 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p>Читальный зал № 2 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>Читальный зал № 5 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p>Читальный зал № 6 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p>Читальный зал № 7 Научный и учебный фонд, научная</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019</p>

<p>206 (химфак корпус), лаборатория № 209 (химфак корпус), лаборатория № 419 (химфак корпус).</p> <p>6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 013 (химфак корпус).</p>	<p>периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p>Лаборатория № 206</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 с подогревом ПЭ-6110М, мешалка магнитная с подогревом ПЭ-6110М, микроскоп, многофункциональное устройство KyoceraFS-1030MFP, ноутбук HP Pavilion, проектор BenQMP612C, ноутбук HP 6820sT2370 17 WXGA, монитор 19" Samsung 931BWSFVTFT, системный блок IntelCore в комплекте, память NransTS 4G, стул ИСО/черн/ (6шт.), ноутбук ASUSK52JE 15.6"/IntelCorei3 370 M/DVD-RW/CAM/WiFi/Win7BASIC.</p> <p>Лаборатория № 209</p> <p>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>Лаборатория № 419</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, многофункциональное устройство HP Laser, планшетный компьютер Apple iPad 64 GB Wi-Fi +3G Черный A4-1.00ГГц,64ГБ с чехлом, копировальный аппарат, копировальный аппарат</p> <p>Лаборатория № 013</p> <p>Комплект мебели ВНР, весы GR-120 (120г*0,1мг) внутр. калибровка, с поверкой, центрифуга ОПН-8, многофункциональное устройство HPLaserJetM1536 DNFMFP (CE538A)128mb, электроплитка.</p>	
--	--	--

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений**
на 3 курсе 6 семестр

очная

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Зимняя сессия	
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	49,2
лекций	16
практических/ семинарских	
лабораторных	32
контроль самостоятельной работы	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	42
Учебных часов на подготовку к экзамену (контроль)	52.8

Форма(ы) контроля:
Экзамен 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	АЛКАНЫ, АЛКЕНЫ	2		4	5	1,3	Подготовка к опросу. Оформление ЛР	Индивидуальный и групповой опрос. Оформленная ЛР
2.	АЛКИНЫ АЛКАДИЕНЫ	2		4	5	1,3	Подготовка к опросу. Оформление ЛР	Индивидуальный и групповой опрос. Оформленная ЛР
3.	АЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ. АРЕНЫ	2		4	6	1,3	Подготовка к опросу. Оформление ЛР	Индивидуальный и групповой опрос. Оформленная ЛР
4.	СИНТЕЗ ПОЛИМЕРОВ. РАДИКАЛЬНАЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ И СОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ	2		4	6	2,4-6	Подготовка к опросу и тестированию Оформление ЛР	Индивидуальный и групповой опрос. Тест. Оформленная ЛР
5.	СИНТЕЗ ПОЛИМЕРОВ. ИОННАЯ И ИОННО- КООРДИНАЦИОННАЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ	2		4	6	2,4-6	Подготовка к опросу. Оформление ЛР	Индивидуальный и групповой опрос. Оформленная ЛР
6.	ПОЛИКОНДЕНСАЦИЯ.	2		4	4	2,4-6	Подготовка к опросу. Оформление ЛР	Индивидуальный и групповой опрос. Оформленная ЛР
7.	ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ И ХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ.	2		4	6	2,4-6	Подготовка к опросу. Оформление ЛР	Индивидуальный и групповой опрос. Оформленная ЛР

8.	ФИЗИКА ПОЛИМЕРНЫХ ТЕЛ. ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗОЛИРОВАННЫХ МАКРОМОЛЕКУЛ. РАСТВОРЫ ПОЛИМЕРОВ.	2		4	4	2,4-6	Подготовка к опросу и контрольной работе. Оформление ЛР.	Индивидуальный и групповой опрос, контрольная работа. Оформленная ЛР
	подготовка к экзамену				52.8	1-6	Подготовка к экзамену	
	Всего часов:	16		32	94.8			

Рейтинг план дисциплины**Органическая химия. Химия высокомолекулярных соединений**Направление 28.03.03 Наноматериалынаправленность Объемные наноструктурные материалы

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (Индивидуальный и групповой опрос)	3	4	0	12
2. Домашние задания (Оформление лабораторной работы)	2	4	0	8
Рубежный контроль				
1. Тест	15	1	0	15
Всего				35
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (Индивидуальный и групповой опрос)	3	4	0	12
2. Домашние задания (Оформление лабораторной работы)	2	4	0	8
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	15	1	0	15
Всего				35
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	3
3. Участие в конференции			0	2
Всего				10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен			0	30