

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

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры ВМС и ОХТ
протокол от «27» января 2021 г. № 7

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

Вариативная часть

программа Специалитета

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

Направленность (профиль) подготовки
Высокомолекулярные соединения

Квалификация
Химик. Преподаватель химии.

Разработчик (составитель)
Доцент, к.х.н., доцент



/Чернова В.В.

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составитель / составители: Чернова В.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ВМС и ОХТ протокол от «27» января 2021 г. № 7

Заведующий кафедрой



/ Кулиш Е.И.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с 4
планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, 7
учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 7
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения 7
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 17
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
 - 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 27
освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и 27
программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного 28
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:

Категория (группа) компетенций ¹ (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-2. Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК-2.1. Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.
		ПК-2.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
		ПК-2.3. Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов
		ПК-2.4 Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием
	ПК-3. Владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	ПК-3.1. Знать основные понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии
		ПК-3.2. Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии

¹ Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

		ПК-3.3. Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.
	ПК-4. способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	ПК-4.1. Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук
		ПК-4.2 Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов
		ПК-4.3. Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина изучается на *4 курсе* в *8 семестре*. Форма контроля экзамен в *8 семестре*.

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:

- Физическая химия
- Физико-химия полимеров
- 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

Код и формулировка компетенции

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-2.1. Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	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
ПК-2.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании и использовании	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без обработки	Проводит отдельные операции в ходе эксперимента на научном оборудовании без	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку

обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	специализированных программ	результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	обработки результатов измерений в специализированных компьютерных программах.	результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
ПК-2.3. Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования. Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятия показаний измерений	Выполняет отдельные операции в ходе пробоподготовки. Проводит измерения, не способен изменять параметры прибора.	Самостоятельно выполняет большинство операций в ходе пробоподготовки простых объектов. Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет параметры прибора в ходе эксперимента.	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки. Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности
ПК-2.4 Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования. Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятия показаний измерений	Выполняет отдельные операции в ходе пробоподготовки. Проводит измерения, не способен изменять параметры прибора.	Самостоятельно выполняет большинство операций в ходе пробоподготовки простых объектов. Самостоятельно готовит прибор к запуску, контролирует и изменяет	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки. Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном

				параметры прибора в ходе эксперимента.	оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности
--	--	--	--	--	---

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-3.1. Знать основные понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии	Знания носят фрагментарный характер	Знание базовых и понятий и законов химической науки.	В целом сформированные знания о системе фундаментальных химических понятий, содержащие некоторые пробелы.	Сформированное и систематизированное представление о химической науке
ПК-3.2. Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии	Частично освоенное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешно, но не системное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	Сформированное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов

ПК-3.3. Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	Фрагментарное владение системой фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но не системное владение системой фундаментальных химических понятий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение системой фундаментальных химических понятий	Успешное и системное владение системой фундаментальных химических понятий
---	--	--	---	---	--

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-4.1. Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук	Имеет представление об основных химических законах	Знает некоторые понятия и законы химии и смежных наук	Знание о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки в целом полные, но содержат некоторые пробелы.	Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки
ПК-4.2 Уметь применять основные	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и	Частично освоенное умение применять естественнонаучные законы	В целом успешно, но не системное умение решать типичные задачи, связанные с	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение решать	Сформированное умение решать типичные задачи, связанные с

естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов		обработкой и анализом полученных результатов	типичные задачи, связанные с обработкой и анализом полученных результатов	применением естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов
ПК-4.3. Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Фрагментарное владение навыками анализа и обработки результатов	В целом успешное, но не системное 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 системное владение навыками применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-2.1. Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Отчёт по лабораторной работе, письменная работа, тесты
ПК-2.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Отчёт по лабораторной работе, письменная работа, тесты
ПК-2.3. Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Отчёт по лабораторной работе, письменная работа, тесты
ПК-2.4 Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Отчёт по лабораторной работе, письменная работа, тесты
ПК-3.1. Знать основные понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии	Отчёт по лабораторной работе, письменная работа, тесты
ПК-3.2. Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии	Отчёт по лабораторной работе, письменная работа, тесты
ПК-3.3. Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	Отчёт по лабораторной работе, письменная работа, тесты
ПК-4.1. Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук	Отчёт по лабораторной работе, письменная работа, тесты

ПК-4.2 Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Отчёт по лабораторной работе, письменная работа, тесты
ПК-4.3. Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Отчёт по лабораторной работе, письменная работа, тесты

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

**Комплект задач для разбора на практических занятиях
 по дисциплине Современные методы исследования полимеров**

Примеры решения типовых задач.

Эбулиоскопия

Задача. При полимеризации стирола в среде четыреххлористого углерода в присутствии пероксида бензоила образуется полимер - полистирол, характеризующийся небольшой молекулярной массой. После осаждения его из реакционной среды и очистки было проведено определение молекулярной массы эбулиоскопическом методом в бензоле.

Рассчитать среднюю молекулярную массу и степень полимеризации полистирола, если температура кипения бензольного раствора полимера с концентрацией 0,4 г на 1000 г растворителя выше температуры кипения чистого растворителя на 0,0003 град.

Решение. Значение эбулиоскопической константы бензола K_3 — 2,61 рассчитано исходя из того, что в формуле (1.9) $\rho b_p = 1000$ г, а величина g численно равна концентрации, выраженной в г/1000 г растворителя. Поэтому

$$\bar{M}_n = K_3 g / \Delta T_3 = 2,61 \cdot 0,4 / 0,0003 = 3500.$$

Поскольку молекулярная масса элементарного звена полистирола $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-$ равна 104, то

$$P_n = 3500 / 104 = 33.$$

Криоскопия

Задача. Рассчитать молекулярную массу и степень полимеризации поликапроамида из криоскопических данных, если ΔT_k для раствора в муравьиной кислоте составляет 0,0012 град, при концентрации полимера 0,3 г/100 см³ раствора.

Решение. Молекулярная масса элементарного звена поликапроамида $-\text{NH}(\text{CH}_2)_5\text{CO}-$ равна 113. Значение $K_k = 2,77$. Так как K_k рассчитана на 1000 г растворителя, то при плотности муравьиной кислоты 1,22 г/см³ 0,3 г полимера содержится в 122 г раствора или в 121,7 г растворителя. Отсюда содержание полимера g в г/1000 г растворителя составит

$$g = 0,3 \cdot 1000 / 121,7 = 2,46.$$

Рассчитываем молекулярную массу \bar{M}_n и степень полимеризации P_n :

$$\bar{M}_n = K_3 g / \Delta T_k = 2,77 \cdot 2,46 / 0,0012 = 5680; P_n = 5680 / 113 = 50.$$

Осмометрия

Задача. Рассчитать среднечисленную молекулярную массу и степень полимеризации поли- α -метилстирола, если при измерении осмотического давления при температуре 25°C для его растворов в толуоле получены следующие данные:

$C \cdot 10^2$, г/см³ 0,30 0,50 0,78 0,98

Δh , мм 0,98 1,65 2,83 3,75

Плотность толуола $\rho = 0,8623$ г/см .

Решение. Если плотность раствора практически равна плотности растворителя, то можно вычислить осмотическое давление π_0 по формуле $\pi_0 = (\Delta h \cdot \rho / 1033,3) \cdot 10^5 / 101300$, а затем отношение π_0 / C , принимая во внимание, что C выражена в г/см³:

$\pi \cdot 10^3$, атм 0,80 1,38 2,36 3,13

π_0 / C 0,27 0,28 0,30 0,32

Аналитическое решение зависимости π_0 / C от C выражается уравнением прямой линии зависимости $\pi_0 / C = 0,24 + 8,062C$, в соответствии с которым $0,24 = RT / \bar{M}_n$

T - температура, K , R - универсальная газовая постоянная ($8,314 \text{ Дж}/(\text{град}\cdot\text{моль})=82,06 \text{ см}^3\cdot\text{атм}/(\text{град}\cdot\text{моль})$)

$$\bar{M}_n = 82,06(273 + 25)/0,24 = 102000; \quad \sim\text{CH}_2-\underset{\substack{| \\ \text{C}_6\text{H}_5}}{\text{C}(\text{CH}_3)}\sim; \quad M_0 = 118$$

$$P_n = 102000/118 = 860.$$

Вариант 1

1. Рассчитать молекулярную массу деструктированного препарата ацетата целлюлозы из эбулиоскопических данных его растворов в ацетоне, если $\Delta T_D = 1,5 \cdot 10^{-4}$ град. при $C = 0,1 \text{ г}/100 \text{ см}^3$.
2. Вычислить молекулярную массу и степень полимеризации полиакрилонитрила из криоскопических данных для его раствора в этиленкарбонате, если при $C = 5 \text{ г}/\text{дм}^3$ $\Delta T_K = 1,2 \cdot 10^{-3}$ град.
3. Рассчитать молекулярную массу и степень полимеризации поливинилового спирта, если при измерении осмотического давления для его растворов в воде при 25°C получены следующие данные:

$C, \text{ г}/\text{см}^3$	0,01	0,02	0,05	0,10
$\pi_0 \cdot 10^3, \text{ атм}$	0,5	1,0	2,3	5,2

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

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):

- 8-10 балла выставляется студенту, если студент оформил ЛР в полном соответствии с представленным планом, получены правильные экспериментальные данные, выводы обоснованы;
- 5-7 балла выставляется студенту, если студент оформил ЛР в полном соответствии с представленным планом, получены экспериментальные данные с незначительными ошибками, выводы обоснованы;
- 1-4 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, оттенивание. 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, 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 .—Режим доступа: [URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4036](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4036)
2. 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 .— Режим доступа: [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. 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) .— Режим доступа: 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

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
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. LinuxOpenSUSE 12.3 (x84_64) GNUGeneralPublicLicense

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

<p>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</p>	<p>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</p>
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: 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>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: лаборатория № 121 (химфак корпус), лаборатория № 407 (химфак корпус), лаборатория № 412 (химфак корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: 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),</p>	<p>Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic.</p> <p>Аудитория № 311 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white.</p> <p>Аудитория № 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p>Аудитория № 305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p>Аудитория № 001 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 002 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 006 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 007 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 008 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)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>Лаборатория № 407 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, прибор, установка.</p> <p>Лаборатория № 412 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, газометр</p> <p>Лаборатория № 111</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>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</p> <p>аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p>5. помещения для курсового проектирования:</p> <p>лаборатория № 111 (химфак корпус), лаборатория № 206 (химфак корпус), лаборатория № 207 (химфак корпус), лаборатория № 220 (химфак корпус).</p> <p>6. помещения для самостоятельной работы:</p> <p>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>7. помещение для хранения и профилактического</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 Babyplast горизонтального типа с объемом впрыска до 15см³, 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 исследов.: Портативный спектрофотометр, комплект мебели ВНР, комплект спец. об. (Автом.копер,Станок,Прибор,HV-3000-P3), специализ. оборуд. для получения полимерных композитов методом экструзии.</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 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 № 207</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-P3), специализированная испытательная машина AGS-10kNX фирмы Шимадзу для опр. физ. мех., комплект мебели ВНР, комплект специализ. оборудования для опред. плотности</p>	
---	---	--

<p>обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 013 (химфак корпус).</p>	<p>полим. комп. материалов (Весы A&D, устр-во AD-1654, весы лабораторные)</p> <p>Лаборатория № 220 Комплект мебели ВНР, набор химической посуды, весы ВСЛ-200/1 1А, мешалка магнитная EcoStir(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>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 периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p>Лаборатория № 013 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 **Современные подходы к исследованию макромолекул
и полимерных систем**

на 8 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	65,2
лекций	16
практических/ семинарских	16
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	44
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма(ы) контроля:
Экзамен 8 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.	Общие сведения о ВМС и методах их исследования. Приборное оснащение лабораторий кафедры ВМС и ОХТ	2			2	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Подготовка к тесту	<i>тест</i>
2.	Молекулярная масса, полидисперсность и молекулярно-массовое распределение.	2	2	8	2	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Обработка результатов, оформление лабораторной работы к ЛР, Подготовка к тесту, решение задач	<i>тест, отчет по ЛР</i>
3.	Методы определения молекулярной массы. Определение среднечисловой молекулярной массы	2	2	8	2	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Обработка результатов, оформление лабораторной работы к ЛР, Подготовка к тесту, решение задач	<i>тест, отчет по ЛР</i>

4.	Методы определения молекулярной массы. Определение среднemasсовой молекулярной массы	2	2	8	2	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Обработка результатов, оформление лабораторной работы к ЛР, Подготовка к тесту, решение задач	<i>тест, отчет по ЛР</i>
5.	Методы определения молекулярной массы. Метод светорассеяния	2	2	8	2	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Обработка результатов, оформление лабораторной работы к ЛР, Подготовка к тесту, решение задач	<i>тест, отчет по ЛР</i>
6.	Методы исследования структуры и состава полимеров (ЭПР, ЯМР, масс-спектрокопия, химические методы)	2	2		2	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Подготовка к тесту, решение задач	<i>тест</i>
7.	Методы исследования структуры и состава полимеров. Метод рентгено-структурного анализа	4	2		2	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Подготовка к тесту, решение задач	<i>тест</i>
8.	Методы исследования структуры и состава полимеров. ИК-спектрокопия	2	2		2	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Подготовка к тесту, решение задач	<i>тест</i>
9.	Методы исследования структуры и состава	2	2		2	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Подготовиться к тесту, решение задач	<i>тест</i>

	полимеров. УФ-спектроскопия							
10.	Методы термического анализа полимерных материалов (ДТА, ТГА)	2			2	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Подготовка к письменной работе.	<i>письменная работа</i>
11.	Методы термического анализа полимерных материалов (ДСК)	2			4	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Подготовка к письменной работе.	<i>письменная работа</i> Курсовая работа
12.	Методы термического анализа полимерных материалов (ТМА)	2			4	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Подготовка к письменной работе.	<i>письменная работа</i>
13.	Методы термического анализа полимерных материалов (ДМА)	2			4	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Подготовка к письменной работе.	<i>письменная работа</i>
14.	Механические и прочностные свойства полимерных материалов и методы их определения	2			4	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Подготовка к письменной работе.	<i>письменная работа</i>
15.	Теплофизические свойства полимерных материалов и методы их определения	2			8	Осн. лит-ра 1-2 Доп. лит-ра 1	Подготовка к письменной работе.	<i>письменная работа</i>
	Всего часов:	16	16	32	44			

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
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (Оформление лабораторной работы)	10	2	0	20
Рубежный контроль				
1. Тест	1	15	0	15
Всего				35
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (Оформление лабораторной работы)	10	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная работа	15	1	0	15
Всего				35
Поощрительные баллы				
1. заполнение глоссария в ЭУК	1	10	0	10
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