

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
высокомолекулярных соединений и
общей химической технологии,
протокол от «25» января 2022 г. № 5

Зав. кафедрой



/Е.И. Кулиш



Согласовано:
Декан
химического факультета

/Р.М.Ахметханов
«09» марта 2022г.

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ
В АСПИРАНТУРЕ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Растворы полимеров»
Вариативная часть

Направление подготовки
04.06.01 – Химические науки

Направленность подготовки
«Высокомолекулярные соединения»

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
очная, заочная

Разработчик (разработчики):



/ д.х.н., проф., зав.кафедрой высокомолекулярных соединений и общей химической технологии
Е.И. Кулиш



/ к.х.н., доцент кафедры высокомолекулярных соединений и общей химической технологии
А.С. Шуршина

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высокомолекулярных соединений и общей химической технологии, протокол от «25» января 2022 г. № 5

Зав. кафедрой



/Е.И. Кулиш

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры	4
2. Цели и место дисциплины в структуре программы аспирантуры	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	12
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20
Приложение № 1. Содержание рабочей программы (очная форма)	
Приложение № 2. Содержание рабочей программы (заочная форма)	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной
профессиональной образовательной программы
(с ориентацией на карты компетенций)**

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: - основные концепции в рамках химии высокомолекулярных соединений и тенденции её развития - понятийно-категориальный и терминологический аппарат современной химии высокомолекулярных соединений	ПК-1 способностью к применению в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата современной химии высокомолекулярных соединений	
	Знать: - основные направления, проблемы, теории современной химии высокомолекулярных соединений - систему методологических принципов и методических приёмов исследования высокомолекулярных соединений	ПК-2 способностью к критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области химии высокомолекулярных соединений	
	Знать: - принципы современных научных теорий в сфере химии высокомолекулярных соединений	ПК-3 способностью к самостоятельному анализу результатов химических экспериментов с учётом принципов современных научных теорий в сфере химии высокомолекулярных соединений с использованием новейших физико-химических методов исследования полимеров	
Умения	Уметь: - применять знание методологических	ПК-1 способностью к применению в ходе собственных научных	

	<p>принципов, категорий и терминов современной химии</p> <p>высокомолекулярных соединений к анализу собственных научных исследований</p>	<p>исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата современной химии</p> <p>высокомолекулярных соединений</p>	
	<p>Уметь:</p> <p>- применять на практике достижения отечественных и зарубежных ученых в области химии высокомолекулярных соединений</p>	<p>ПК-2 способностью к критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области химии высокомолекулярных соединений</p>	
	<p>Уметь:</p> <p>- генерировать новые идеи в ходе самостоятельного научного исследования</p>	<p>ПК-3 способностью к самостоятельному анализу результатов химических экспериментов с учётом принципов современных научных теорий в сфере химии высокомолекулярных соединений с использованием новейших физико-химических методов исследования полимеров</p>	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Владеть:</p> <p>- навыками анализа основных проблем современной химии высокомолекулярных соединений, её направлений и методов</p> <p>- основными методологическими принципами современной химии высокомолекулярных соединений-</p>	<p>ПК-1 способностью к применению в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата современной химии высокомолекулярных соединений</p>	
	<p>Владеть:</p> <p>- навыками квалифицированного, системного анализа концепций современной химии высокомолекулярных</p>	<p>ПК-2 способностью к критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и</p>	

	соединений - навыками критического анализа и обобщения предшествующего научного опыта	зарубежными учеными в области химии высокомолекулярных соединений	
	Владеть: - новейшими физико-химическими методами исследования полимеров	ПК-3 способностью к самостоятельному анализу результатов химических экспериментов с учётом принципов современных научных теорий в сфере химии высокомолекулярных соединений с использованием новейших физико-химических методов исследования полимеров	

2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Растворы полимеров» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре – очная форма обучения, на 3,4 курсах в 6,7 семестрах – заочная форма обучения.

Целью дисциплины «Растворы полимеров» является формирование у обучающихся целостной системы знаний в области структуры, термодинамических и реологических свойств растворов полимеров

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Реологические и механические свойства полимеров, Современное состояние химии полимеров, Биорезорбируемые полимеры, Высокомолекулярные соединения, основы которых даются при обучении по программам бакалавриата и магистратуры.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы по очной форме представлено в Приложении № 1.

Содержание рабочей программы по заочной форме представлено в Приложении № 2.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

ПК-1 способностью к применению в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата современной химии высокомолекулярных соединений

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: - основные концепции в рамках химии высокомолекулярных соединений и тенденции её развития	Фрагментарные представления об основных концепциях в рамках современной химии высокомолекулярных соединений и тенденциях её развития	Неполные представления об основных концепциях в рамках современной химии высокомолекулярных соединений и тенденциях её развития	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных концепциях в рамках современной химии высокомолекулярных соединений и тенденциях её развития	Сформированные систематические представления об основных концепциях в рамках современной химии высокомолекулярных соединений и тенденциях её развития
	- понятийно-категориальный и терминологический аппарат современной химии высокомолекулярных соединений	Фрагментарные представления о понятийно-категориальном и терминологическом аппарате современной химии высокомолекулярных соединений	Неполные представления о понятийно-категориальном и терминологическом аппарате современной химии высокомолекулярных соединений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о понятийно-категориальном и терминологическом аппарате современной химии высокомолекулярных соединений	Сформированные систематические представления о понятийно-категориальном и терминологическом аппарате современной химии высокомолекулярных соединений

				й химии высокомолекул органических соединений	органических соединений
Второй этап (уровень)	Уметь: применять знание методологических принципов, категорий и терминов современной химии высокомолекулярных соединений к анализу собственных научных исследований	Фрагментарное применение методологических принципов, категорий и терминов современной химии высокомолекулярных к анализу собственных научных исследований	В целом успешное, но не систематическое применение методологических принципов, категорий и терминов современной химии высокомолекулярных соединений к анализу собственных научных исследований	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение методологических принципов, категорий и терминов современной химии высокомолекулярных соединений к анализу собственных научных исследований	Сформированное умение применять методологические принципы, категории и термины современной химии высокомолекулярных соединений к анализу собственных научных исследований
Третий этап (уровень)	Владеть: - навыками анализа основных проблем современной химии высокомолекулярных соединений, её направлений и методов	Фрагментарное применение навыков анализа основных проблем современной химии высокомолекулярных соединений, её направлений и методов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных проблем современной химии высокомолекулярных соединений, её направлений и методов	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков анализа основных проблем химии высокомолекулярных соединений, её направлений и методов	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных проблем химии высокомолекулярных соединений, её направлений и методов
	- основными методологическими	Фрагментарное владение основными	В целом успешное, но непоследователь	В целом успешное, но	Успешное и последователь

	принципами современной химии высокомолекулярных соединений	методологическими принципами современной химии высокомолекулярных соединений	ное владение основными методологическими принципами современной химии высокомолекулярных соединений	содержащие отдельные пробелы владения основными методологическими принципами и современной химии высокомолекулярных соединений	ельное владение основными методологическими принципами и современной химии высокомолекулярных соединений
--	--	--	---	--	--

Код и формулировка компетенции

ПК-2 способностью к критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области химии высокомолекулярных соединений

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: - основные направления, проблемы, теории современной химии высокомолекулярных соединений	Фрагментарные представления об основных направлениях, проблемах, теориях современной химии высокомолекулярных соединений	Неполные представления об основных направлениях, проблемах, теориях современной химии высокомолекулярных соединений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных направлениях, проблемах, теориях современной химии высокомолекулярных соединений	Сформированные систематические представления об основных направлениях, проблемах, теориях современной химии высокомолекулярных соединений
	- систему методологических принципов и	Фрагментарные представления о системе	Неполные представления о системе методологическ	Сформированные, но содержащие	Сформированные систематические

	методических приёмов исследования высокомолекулярных соединений	методологических принципов и методических приёмов исследования высокомолекулярных соединений	их принципов и методических приёмов исследования высокомолекулярных соединений	отдельные пробелы представления о системе методологических принципов и методических приёмов исследования высокомолекулярных соединений	представления о системе методологических принципов и методических приёмов исследования высокомолекулярных соединений
Второй этап (уровень)	Уметь: - применять на практике достижения отечественных и зарубежных ученых в области химии высокомолекулярных соединений	Фрагментарное применение на практике достижений отечественных и зарубежных ученых в области химии высокомолекулярных соединений	В целом успешное, но не систематическое применение на практике достижений отечественных и зарубежных ученых в области химии высокомолекулярных соединений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение на практике достижений отечественных и зарубежных ученых в области химии высокомолекулярных соединений	Сформированное умение применять на практике достижения отечественных и зарубежных ученых в области химии высокомолекулярных соединений
Третий этап (уровень)	Владеть: - навыками квалифицированного, системного анализа концепций современной химии высокомолекулярных соединений	Фрагментарное применение навыков квалифицированного, системного анализа концепций современной химии высокомолекулярных соединений	В целом успешное, но не систематическое применение навыков квалифицированного, системного анализа концепций современной химии высокомолекулярных соединений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков квалифицированного, системного анализа	Успешное и систематическое применение навыков квалифицированного, системного анализа концепций современной химии

			соединений	концепций современной химии высокомолекулярных соединений	высокомолекулярных соединений
	навыками критического анализа и обобщения предшествующего научного опыта	Фрагментарное владение навыками критического обобщения предшествующего научного опыта	В целом успешное, но непоследовательное навыками критического обобщения предшествующего научного опыта	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы владение навыками критического обобщения предшествующего научного опыта	Успешное и последовательное владение навыками критического обобщения предшествующего научного опыта

Код и формулировка компетенции

ПК-3 способностью к самостоятельному анализу результатов химических экспериментов с учётом принципов современных научных теорий в сфере химии высокомолекулярных соединений с использованием новейших физико-химических методов исследования полимеров

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: - принципы современных научных теорий в сфере химии высокомолекулярных соединений	Фрагментарные представления об основных аспектах современных научных теорий в сфере химии высокомолекулярных соединений	Неполные представления об основных аспектах современных научных теорий в сфере химии высокомолекулярных соединений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных аспектах современных научных теорий в сфере химии	Сформированные систематические представления об основных аспектах современных научных теорий в сфере химии высокомолекулярных

				высокомолекулярных соединений	соединений
Второй этап (уровень)	Уметь: - генерировать новые идеи в ходе самостоятельного научного исследования	Фрагментарное умение генерировать новые идеи в ходе самостоятельного научного исследования	В целом успешное, но не систематическое умение генерировать новые идеи в ходе самостоятельного научного исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение генерировать новые идеи в ходе самостоятельного научного исследования	Сформированное умение генерировать новые идеи в ходе самостоятельного научного исследования
Третий этап (уровень)	Владеть: - новейшими физико-химическими методами исследования полимеров	Фрагментарное применение новейших физико-химических методов исследования полимеров	В целом успешное, но не систематическое применение новейших физико-химических методов исследования полимеров	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение новейших физико-химических методов исследования полимеров	Успешное и систематическое применение новейших физико-химических методов исследования полимеров

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	основные концепции в рамках химии высокомолекулярных соединений и тенденции её развития	ПК-1 способностью к применению в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и	Коллоквиум, тест

		терминологического аппарата современной химии высокомолекулярных соединений	
	понятийно-категориальный и терминологический аппарат современной химии высокомолекулярных соединений	ПК-1 способностью к применению в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата современной химии высокомолекулярных соединений	Коллоквиум, тест
	основные направления, проблемы, теории современной химии высокомолекулярных соединений	ПК-2 способностью к критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области химии высокомолекулярных соединений	Коллоквиум, тест
	систему методологических принципов и методических приёмов исследования высокомолекулярных соединений	ПК-2 способностью к критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области химии высокомолекулярных соединений	Коллоквиум, тест
	принципы современных научных теорий в сфере химии высокомолекулярных соединений	ПК-3 способностью к самостоятельному анализу результатов химических экспериментов с	Коллоквиум, тест

		учёт принципов современных научных теорий в сфере химии высокомолекулярных соединений с использованием новейших физико-химических методов исследования полимеров	
2-й этап Умения	применять знание методологических принципов, категорий и терминов современной химии высокомолекулярных соединений к анализу собственных научных исследований	ПК-1 способностью к применению в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата современной химии высокомолекулярных соединений	Коллоквиум, тест
	применять на практике достижения отечественных и зарубежных ученых в области химии высокомолекулярных соединений	ПК-2 способностью к критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области химии высокомолекулярных соединений	Коллоквиум, тест
	генерировать новые идеи в ходе самостоятельного научного исследования	ПК-3 способностью к самостоятельному анализу результатов химических экспериментов с учётом принципов современных научных теорий в сфере химии высокомолекулярных соединений с использованием новейших физико-химических методов исследования полимеров	Коллоквиум, тест

3-й этап Владеть навыками	навыками анализа основных проблем современной химии высокомолекулярных соединений, её направлений и методов	ПК-1 способностью к применению в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата современной химии высокомолекулярных соединений	Коллоквиум, тест
	основными методологическими принципами современной химии высокомолекулярных соединений	ПК-1 способностью к применению в ходе собственных научных исследований методологических основ, понятийно-категориального и терминологического аппарата современной химии высокомолекулярных соединений	Коллоквиум, тест
	навыками квалифицированного, системного анализа концепций современной химии высокомолекулярных соединений	ПК-2 способностью к критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области химии высокомолекулярных соединений	Коллоквиум, тест
	навыками критического анализа и обобщения предшествующего научного опыта	ПК-2 способностью к критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными учеными в области химии	Коллоквиум, тест

		высокомолекулярных соединений	
	новейшими физико-химическими методами исследования полимеров	ПК-3 способностью к самостоятельному анализу результатов химических экспериментов с учётом принципов современных научных теорий в сфере химии высокомолекулярных соединений с использованием новейших физико-химических методов исследования полимеров	Коллоквиум, тест

Экзаменационные билеты

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале

Структура экзаменационного билета: экзаменационный билет состоит из двух основных вопросов.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Высокомолекулярные соединения в растворе.
2. Характер взаимодействия в растворах полимеров.
3. Уравнение состояния полимеров в растворе;
4. Теория Флори-Хаггинса.
5. Термодинамика растворения полимеров.
6. Энтальпия и энтропия растворения.
7. Объемные эффекты.
8. Θ - условия.
9. Влияние различных факторов на растворимость полимеров (химическая природа полимера и растворителя, молекулярная масса, степень сшивки полимера и т.д.).
10. Методы фракционирования полимеров.
11. Растворы полиэлектролитов.
12. Динамические свойства растворов полимеров.
13. Вязкость разбавленных растворов полимеров.
14. Вискозиметрический метод оценки молекулярной массы и средних размеров клубка.
15. Оценка степени агрегации макромолекул в растворе.
16. Концентрационные режимы состояния макромолекул в растворе.
17. Концентрированные растворы полимеров.
18. Реологический метод исследования свойств полимеров.
19. Спектроскопия полимеров
20. Физико-механические методы. Термомеханический метод.
21. Разбавленные растворы полимеров
22. Агрегация в растворах полимеров
23. Фазовые диаграммы полимер-растворитель
24. Гидродинамические свойства макромолекул в растворе
25. Закономерности течения полимеров
26. Ньютоновская и неньютоновская вязкость
27. Термодинамическое поведение макромолекул в растворе и его особенности по

сравнению с поведением низкомолекулярных веществ.

28. Ионизационное равновесие в водных растворах полиэлектролитов
29. Особенности гидродинамических свойств полиэлектролитов.
30. Кооперативные реакции между макромолекулами полиэлектролитов.

Образец экзаменационного билета:

1. Высокомолекулярные соединения в растворе. Характер взаимодействия в растворах полимеров.
2. Растворы полиэлектролитов

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене:

5 (отлично) выставляется аспиранту, если он дал полный, развернутый ответ на все вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Аспирант без затруднений ответил на дополнительный вопрос.

4 (хорошо) выставляется аспиранту, если он ответил на все вопросы, однако допустил неточности в определении основных понятий; при ответе на дополнительный вопрос допущены небольшие неточности; дал развернутые ответы на два из трех вопроса из билета и ответил на дополнительный вопрос.

3 (удовлетворительно) выставляется аспиранту, если при ответе вопросы билета им допущены 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.

2 (неудовлетворительно) выставляется аспиранту, если ответы на вопросы свидетельствуют о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Аспирант не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Коллоквиум

Термодинамические свойства полимеров. Влияние различных факторов на термодинамику растворения полимеров: фазовое состояние, гибкость макромолекул, плотность упаковки, молекулярная масса полимера. Теория растворов полимеров. Параметр взаимодействия. Расчеты Флори и Хаггинса. Константа Хаггинса как мера термодинамического сродства между полимером и растворителем. Θ – условия. Θ – температура. Форма макромолекулы в разбавленном растворе. Характеристика набухания клубка. Исключенный объем. Гидродинамика разбавленных растворов полимеров. Активационная теория вязкости Френкеля-Эйринга. Вязкость разбавленных растворов полимеров. Уравнения Эйнштейна и Хаггинса. Характеристическая вязкость. Вискозиметрический метод определения молекулярной массы.

Полиэлектролиты. Физико-химические свойства растворов полиэлектролитов. Ионизационное равновесие в водных растворах полиэлектролитов. Особенности гидродинамических свойств полиэлектролитов. Кооперативные реакции между макромолекулами полиэлектролитов. Гидродинамические свойства полиамфолитов.

Примерные критерии оценивания ответа:

5 (отлично) выставляется аспиранту, если он имеет сформированные систематические представления об обсуждаемом разделе дисциплины

4 (хорошо) выставляется аспиранту, если имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обсуждаемом разделе дисциплины.

3 (удовлетворительно) выставляется аспиранту, если имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом разделе дисциплины

2 (неудовлетворительно) выставляется аспиранту, если имеет фрагментарные представления об обсуждаемом разделе дисциплины

Тестовые задания

1. Характерной чертой растворов высокомолекулярных соединений является

- а) наличие поверхности раздела
- б) отсутствие сродства между компонентами
- в) агрегативная неустойчивость
- г) высокие значения рассеяния света

2. Чему равен коэффициент набухания макромолекул полимера в ТЭГА-растворителе ?

- а) 0
- б) 10
- в) 1.0
- г) 2.0

3. Какие характеристики макромолекул или системы полимер-растворитель можно оценить методом вискозиметрии:

- а) скорость набухания полимеров
- б) молекулярную массу полимера
- в) второй вириальный коэффициент
- г) плотность полимеров

4. В разбавленном растворе полимеров:

- а) клубки не перекрываются, но объемная доля полимера Φ велика
- б) клубки не перекрываются и объемная доля полимера Φ мала
- в) клубки перекрываются, но объемная доля полимера Φ мала
- г) клубки перекрываются и объемная доля полимера Φ велика

5. Концентрация кроссовера это:

- а) концентрация при которой объемная доля полимера стремится к 1
- б) концентрация перехода между полуразбавленными и концентрированными растворами
- в) концентрация прекращения взаимодействия клубков
- г) концентрация начала перекрывания клубков

Примерные критерии оценивания ответа:

5 (отлично) выставляется аспиранту, если количество правильных ответов 80 - 100%

4 (хорошо) выставляется аспиранту, если количество правильных ответов 60 %.

3 (удовлетворительно) выставляется аспиранту, если количество правильных ответов 40 %

2 (неудовлетворительно) выставляется аспиранту, если количество правильных ответов 30 %

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 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4036>.
2. 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.

Дополнительная литература:

3. Шахпаронов, Михаил Иванович. Введение в современную теорию растворов : Межмолекулярные взаимодействия.Строение.Простые жидкости).Учебное пособие для студентов химических специальностей вузов .— М. : Высшая школа, 1976 .— 296с.
4. Вшивков, Сергей Анатольевич. Методы исследования фазового равновесия растворов полимеров .— Свердловск : Изд-во Урал.ГУ, 1990 .— 98с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Электронная библиотека БашГУ»: <https://elib.bashedu.ru/>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://www.biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Базы данных:

1. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/>
2. БД периодических изданий (на платформе East View): <https://dlib.eastview.com/>
3. Springer_Nature: <http://www.springer.com/gp/>, <http://www.nature.com/>
4. БД «ИВИС»

Информационные справочные системы:

1. «Консультант плюс»

Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019

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 № 310 (химфак корпус, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 310 (химфак корпус, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32).</p> <p>3.учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций аудитория № 310 (химфак корпус, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32).</p> <p>4.учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 310 (химфак корпус, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 1 (главный корпус, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32), читальный зал № 2 (физмат корпус – учебное, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Карла Маркса, д. 3 корп. 4), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Карла Маркса, д. 3 корп. 4), лаборатория № 206 (химфак корпус, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32), лаборатория № 209 (химфак корпус, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32), лаборатория № 208 (химфак</p>	<p>Аудитория № 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p> <p>Читальный зал № 1 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, 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 № 7 Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p>Лаборатория № 206 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 Kyocera FS-1030MFP, ноутбук HP Pavilion ,</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019</p>

<p>корпус, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32)</p> <p>6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</p> <p>лаборатория № 013 (химфак корпус, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32), лаборатория № 217 (химфак корпус, 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, Кировский р-н, ул. Заки Валиди, д. 32).</p>	<p>проектор BenQ MP612C, ноутбук HP 6820s T2370 17 WXGA, монитор 19" Samsung 931BWSFV TFT, системный блок Intel Core в комплекте, память NransTS 4G, стул ИСО/черн/ (6шт.), ноутбук ASUS K52JE 15.6"/Intel Corei3 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 № 208</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, аквадистиллятор ДЭ-4М,220В, СПб, весы HTR-220CE VIBRA 220г, комп. в сос: Монит.23"ViewSonic. проц. Soc-1155.3.3/5000/3m, клав. Genius, мышь Genius, модульный реометр в комплекте: модульный реометр Naake MARS III, программное обеспечение, система термостатирования для измерительных систем, стандартная высокотемпературная измерительная геометрия, стандартная малоинерционная измерительная геометрия, стандартная малоинерционная измерительная, полка металлическая цельносварная, 1200x250x900мм, колба нагриватель LOIP LH-250, стол лабораторный пристенный 1200*600*900/1800, стол лабораторный 1200*600*720, стол лабораторный 1300*600(900)*720, стол усиленный для приборов 1000*600*720, стол-мойка лабораторная с сушкой 800*600*900/1500, шкаф вытяжной лабораторный</p>	
---	--	--

	<p>1200*720*2200, шкаф для хранения реактивов и посуды 600*400*1800 , штатив лабораторный Бунзена, штатив лабораторный Бунзена, жалюзи алюминиевые Б-100 0,60*1,30, жалюзи алюминиевые Б-100 0,68*1,35 (2 шт.), жалюзи алюминиевые Б-100 1,06*0,57, стул "Изо"(2 шт.)</p> <p>Лаборатория № 013 Комплект мебели ВНР, весы GR-120 (120г*0,1мг) внутр. калибровка, с поверкой, центрифуга ОПН-8, многофункциональное устройство HP LaserJet M1536 DNF MFP (CE538A)128mb, электроплитка</p> <p>Лаборатория № 217 Учебная мебель, генератор водорода, насос вакуумный, весы лабораторные ONAUSPA-214 С, аналого-цифровой преобразователь АЦП-2, деионизатор воды ДВ-10UV, комплекс хроматографический газовый «ХРОМОС» ГХ-1000, компрессор, магнитная мешалка 3-х секционная с подогревом ULABUS-3110, магнитная мешалка MS-H280-Pro, автоматический поляриметр AtagoAP-300, ноутбук ASUS.</p>	
--	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Растворы полимеров» на 7 семестр
Очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	8
лекций	2
практических	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	100
Учебных часов на подготовку к экзамену/ зачету/ дифференцированному зачету (контроль)	36

Формы контроля: экзамен 7 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 аспирантам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе аспирантов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СРС			
1	2	3	5	6			
1.	Введение. Основные понятия и характеристики.	2		25	1-4	Изучение рекомендуемой литературы	Коллоквиум, тест
2.	Физико-химические свойства растворов полимеров		2	25	1-4	Изучение рекомендуемой литературы	Коллоквиум, тест
3.	Гидродинамические свойства разбавленных растворов полимеров			25	1-4	Изучение рекомендуемой литературы	Коллоквиум, тест
4.	Гидродинамические свойства полиэлектролитов		2	25	1-4	Изучение рекомендуемой литературы	Коллоквиум, тест
	Всего часов:	2	4	100			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Растворы полимеров» на 6,7 семестр(ах)
Заочная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	10
лекций	2
практических	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	125
Учебных часов на подготовку к экзамену/ зачету/ дифференцированному зачету (контроль)	9

Формы контроля: экзамен 7 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 аспирантам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе аспирантов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СРС			
1	2	3	5	6	7	8	9
	6 семестр						
1.	Введение. Основные понятия и характеристики.	2		10	1-4	Изучение рекомендуемой литературы	Коллоквиум, тест
2.	Физико-химические свойства растворов полимеров		2	20	1-4	Изучение рекомендуемой литературы	Коллоквиум, тест
	7 семестр						
3.	Гидродинамические свойства разбавленных растворов полимеров			40	1-4	Изучение рекомендуемой литературы	Коллоквиум, тест
4.	Гидродинамические свойства полиэлектролитов		2	55	1-4	Изучение рекомендуемой литературы	Коллоквиум, тест
	Всего часов:	2	4	125			