

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

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра высокомолекулярных соединений и общей химической технологии

Актуализировано
на заседании кафедры ВМС и ОХТ
протокол № 8 от «5» июня 2017 г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института

Зав. кафедрой



Кулиш Е.И.



Гарифуллина Г.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Физико-химия полимеров

Базовая часть

программа специалитета 04.05.01. Фундаментальная и прикладная химия
Направление подготовки (специальность)

Направленность (профиль) подготовки
Высокомолекулярные соединения

Квалификация
Химик. преподаватель химии.

<p>Разработчик (составитель) Профессор, д.х.н. (должность, ученая степень, ученое звание)</p>	 /Кулиш Е.И. (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема 2016 г.

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: Кулиш Е.И.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры
Высокомолекулярных соединений и общей химической технологии протокол от «5» 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 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. Цель и 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
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
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 (с ориентацией на карты компетенций)

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
знания	теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	основные характеристики и свойства компонентов химических производств: типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	ОПК-бвладением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	
	оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	ПК- 2 Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
	основные понятия и законы химии	ПК-3владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	
	основные законы химии и смежных наук	ПК-4способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	
	основные особенности свойств и структуры высокомолекулярных соединений, принципы синтеза полимеров, области применения полимеров	ПСК -1 Знает основные особенности свойств высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных соединений, имеет общие представления о принципах синтеза полимеров, их структуре, физико-механических свойствах	

		и областях их применения	
умения	выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам		
	проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	
	проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	ПК- 2 Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
	применять основные законы химии	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	
	применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	
	отличать высокомолекулярные соединения от низкомолекулярных	ПСК-1 Знает основные особенности свойств высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных соединений, имеет общие представления о принципах синтеза полимеров, их структуре, физико-механических свойствах	

		и областях их применения	
Владения (навыки/ опыт деятельно- сти)	навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	ОПК-бвладением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	
	основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	ПК- 2 Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
	начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	ПК-3владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	
	системой фундаментальных понятий химии.		
	основными методами анализа и обработки полученных результатов	ПК-4способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	
	навыками синтеза полимеров	ПСК-1 Знает основные особенности свойств высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных соединений, имеет общие представления о принципах синтеза полимеров, их структуре, физико-механических свойствах и областях их применения	
	навыками анализа физико-механических свойств полимеров		

2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химия полимеров» изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся основных базовых представлений физико-химии полимеров, а также формирование знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин, позволяющих обучающемуся получить углубленные комплексные знания для успешной профессиональной деятельности. Курс призван обеспечить студентов системой методологических знаний, необходимых для приведения в единую систему теоретических знаний, полученных при изучении различных химических дисциплин, что необходимо для формирования научного типа мышления будущих химиков.

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

Б1.Б.12 – физическая химия

Б1.Б.11 – органическая химия

Б1.Б.15 – кристаллохимия

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

КОМПЕТЕНЦИЯ:

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

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		не зачет	зачет
Первый уровень	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
Второй уровень	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	Не умеет классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК	Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
	Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии

Уровень освоения	Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения	
Третий уровень	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Не владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам

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

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		не зачет	зачет
Первый уровень	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
Второй уровень	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Не умеет проводить простой анализ и одностадийный синтез по готовой методике без оформления протокола опытов	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
Третий уровень	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Не владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

КОМПЕТЕНЦИЯ:
ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
Первый уровень	Знать: основные характеристики и свойства компонентов в химических производствах; типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Затрудняется в знании основных характеристик и свойств компонентов химических производств; типов и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Имеет общее представление об основных характеристиках и свойствах компонентов химических производств; типов и степени воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	Знает основные принципы организации и химического производства, регламент и технические средства, необходимые для контроля и управления технологическим процессом	Знает принципы определения экологической безопасности производства, методы предотвращения возможных аварий
Второй уровень	Уметь: использовать технические средства измерения основных параметров технологического процесса	Умеет использовать простейшие технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает ошибки	Умеет использовать основные технические средства для измерения ряда параметров технологического процесса, но допускает небольшие неточности	Умеет выбирать технические средства и технологии с учетом безопасности их применения	Умеет определять риски и предвидеть последствия аварии, возникающие в результате отказа работы аппаратуры
Третий уровень	Владеть навыками работы на	Владеет простейшими навыками работы	Владеет базовыми навыками	Владеет методами выбора	Владеет методами расчета

	химическом оборудовании, принципам и расчёта технологических режимов	на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов, но допускает ошибки	работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов и допускает небольшие неточности	рациональных технологических схем производства и методами утилизации отходов производства	рисков химических производств, принципам и диагностик и химико-технологической системы
--	--	---	--	---	--

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

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения	
		не зачет	зачет
Первый уровень	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления
Второй 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	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
Третий уровень	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования.	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки
	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности

КОМПЕТЕНЦИЯ:

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

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения	
		не зачет	зачет
Первый уровень	Знать: Основные понятия и законы химии	Знания носят фрагментарный характер	Сформированное и систематизированное представление о химической науке
Второй уровень	Уметь: Применять основные законы химии	Частично освоенное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	Сформированное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов
Третий уровень	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	Фрагментарное владение системой фундаментальных химических понятий	Успешное и системное владение системой фундаментальных химических понятий

КОМПЕТЕНЦИЯ:

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

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения	
		не зачет	зачет
Первый уровень	Знать: основные законы химии и смежных наук	Имеет представление об основных химических законах	Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки
Второй уровень	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Частично освоенное умение применять естественнонаучные законы	Сформированное умение решать типичные задачи, связанные с применением естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов
Третий уровень	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Фрагментарное владение навыками анализа и обработки результатов	Успешное и системное владение навыками применения основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов

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

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		незачет	зачет
Первый этап (уровень)	Знать: основные особенности свойств и структуры высокомолеку лярных соединений, принципы синтеза полимеров, области применения полимеров	Фрагментарные знания особенностей свойств и структуры высокомолекулярных соединений, принципов синтеза полимеров, областей применения полимеров	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей свойств и структуры высокомолекулярных соединений, принципов синтеза полимеров, областей применения полимера
Второй этап (уровень)	Уметь: отличать высокомолеку лярные соединения от низкомолекуля рных	Частично освоенное умение отличать высокомолекулярные соединения от низкомолекулярных	Сформированное умение отличать высокомолекулярные соединения от низкомолекулярных
	Уметь: синтезировать полимеры с заданными физико- механическим и свойствами	Частично освоенное умение синтезировать полимеры с заданными физико- механическими свойствами	Сформированное умение синтезировать полимеры с заданными физико-механическими свойствами
Третий этап (уровень)	Владеть навыками синтеза полимеров	Фрагментарное применение навыков синтеза полимеров	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение синтезировать полимеры с заданными

			физико-механическими свойствами
	Владеть: навыками анализа физико-механических свойств полимеров	Фрагментарное применение технологий анализа физико-механических свойств полимеров	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков синтеза полимеров

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:

(для экзамена:

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	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
знания	теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	тесты
	стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	тесты
	основные характеристики и свойства компонентов химических производств: типы и степень воздействия химических предприятий на окружающую среду; правила работы на оборудовании и техники безопасности	ОПК-бвладением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	допуски к работам

	оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных ФХ свойств веществ.	ПК- 2 Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	допуски к работам
	основные понятия и законы химии	ПК-3владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	допуски к работам
	основные законы химии и смежных наук	ПК-4способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	отчет по работам
	основные особенности свойств и структуры высокомолекулярных соединений, принципы синтеза полимеров, области применения полимеров	ПСК -1 Знает основные особенности свойств высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных соединений, имеет общие представления о принципах синтеза полимеров, их структуре, физико-механических свойствах и областях их применения	тесты
умения	выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	тесты
	решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам		допуски к работам
	проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	допуски к работам
	использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса	ОПК-бвладением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	отчет
	проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием	ПК- 2 Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	отчет

	специализированных компьютерных программ.		
	применять основные законы химии	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	допуски к работам
	применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	допуски к работам
	отличать высокомолекулярные соединения от низкомолекулярных	ПСК-1 Знает основные особенности свойств высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных соединений, имеет общие представления о принципах синтеза полимеров, их структуре, физико-механических свойствах и областях их применения	допуски к работам
Владения (навыки/опыт деятельности)	навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	отчет
	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-2 владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	отчет
	навыками работы на химическом оборудовании, принципами расчёта технологических режимов	ОПК-6 владением нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях	отчет
	основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	ПК-2 Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	тесты
	начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	ПК-3 владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и	тесты
	системой фундаментальных		тесты

	понятий химии.	методами научного познания	
	основными методами анализа и обработки полученных результатов	ПК-4 способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	тесты
	навыками синтеза полимеров	ПСК-1 Знает основные особенности свойств высокомолекулярных соединений, отличающих их от свойств низкомолекулярных соединений, имеет общие представления о принципах синтеза полимеров, их структуре, физико-механических свойствах и областях их применения	тесты
	навыками анализа физико-механических свойств полимеров		допуски к работам

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Вопросы для допуска к работам

Принципиальные отличия полимерных тел от низкомолекулярных, обусловленные их длинноцепочечной структурой.
Топологическая структура полимеров. Концентрированные полимерные растворы. Система многих цепей. Кроссовер.
Многоуровневая структура макромолекул.
Топологическая структура полимеров. Концентрационные режимы поведения полимеров в растворе.
Понятие о химической и геометрической структуре макромолекул. Линейная, пространственная и разветвленные формы макромолекул.
Топологическая структура полимеров. Экранирование объемных взаимодействий в полимерных растворах. Теорема Флори.
Понятие о конфигурационной структуре макромолекул. Ближний и дальний порядок. Тактичность полимера.
Топологическая структура полимеров. Фазовое разделение полимерных растворов в плохих растворителях.

Влияние конфигурационной структуры полимера на его свойства.
Топологическая структура полимеров. Понятие узла и сетки зацеплений.
Конформационная структура макромолекул. Идеальный макромолекулярный клубок.
Внутримолекулярное вращение и гибкость макромолекулы.
Топологическая структура полимеров. Среднеквадратичный размер случайно-разветвленных и заузленных молекул.

Вопросы для аудиторной и домашней работы

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНАМ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Физико-химия полимеров»

1. Принципиальные отличия полимерных тел от низкомолекулярных, обусловленные их длинноцепочечной структурой.
2. Многоуровневая структура макромолекул.
3. Понятие о химической и геометрической структуре макромолекул. Линейная, пространственная и разветвленные формы макромолекул.
4. Понятие о конфигурационной структуре макромолекул. Ближний и дальний порядок. Тактичность полимера.
5. Влияние конфигурационной структуры полимера на его свойства.
6. Конформационная структура макромолекул. Идеальный макромолекулярный клубок. Внутримолекулярное вращение и гибкость макромолекулы.
7. Конформационная структура макромолекул. Механизмы гибкости полимерных цепей. Модели гибкости полимерных цепей.
8. Конформационная структура макромолекул. Гауссово распределение для идеальной полимерной цепи и стандартная модель макромолекулы. Свойства гауссова клубка.

9. Понятие хаусдорфовой размерности, фрактальные свойства и свойство масштабной инвариантности.
10. Конформационная структура макромолекул. Модели полимерных цепей для описания систем с объемными взаимодействиями. Модель бусинок и решеточная модель.
11. Конформационная структура макромолекул. Вириально-разложение для вклада объемных взаимодействий. Параметр набухания полимерного клубка.
12. Конформационная структура макромолекул. Термодинамически хороший и плохой растворитель. Понятие о тета-температуре.
13. Конформационная структура макромолекул. Глобулярное состояние длинной линейной полимерной цепи в "плохом" растворителе. Вычисление свободной энергии глобулы.
14. Конформационная структура макромолекул. Фазовый переход клубок-глобула. Зависимость характера перехода от жесткости цепи.
15. Топологическая структура полимеров. Концентрированные полимерные растворы. Система многих цепей. Кроссовер.
16. Топологическая структура полимеров. Концентрационные режимы поведения полимеров в растворе.
17. Топологическая структура полимеров. Экранирование объемных взаимодействий в полимерных растворах. Теорема Флори.
18. Топологическая структура полимеров. Фазовое разделение полимерных растворов в плохих растворителях.
19. Топологическая структура полимеров. Понятие узла и сетки зацеплений.
20. Топологическая структура полимеров. Среднеквадратичный размер случайно-разветвленных и заузленных молекул.
21. Влияние топологических ограничений на свойства полимерных цепей.
22. Топологическая структура полимеров. Межмолекулярные взаимодействия в полимерах. Сетка локализованных физических связей.
23. Топологическая структура полимеров. Особенности проявления межмолекулярных взаимодействий в полимерных системах. Свойства полимеров при наличии эффективного межмолекулярного взаимодействия.
24. Топологическая структура полимеров. Физические гели. Модели образования физических гелей.
25. Понятие о надмолекулярной структуре полимеров.
26. Особенности надмолекулярной организации кристаллических полимеров.
27. Особенности надмолекулярной организации аморфных полимеров.
28. Кластерная модель строения полимеров.
29. Понятие вязкоупругости. Модели динамики полимерной цепи в растворе и расплаве.
30. Модель Рауза. Модель Зимма.
31. Модель рептаций.
32. Режимы динамического движения макромолекулы.

Пример экзаменационного билета

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Башкирский государственный университет»

Факультет химический

Кафедра высокомолекулярных соединений и общей химической технологии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине физико-химия полимеров
Направление/Специальность фундаментальная и прикладная химия
Профиль/Программа/Специализация высокомолекулярные соединения

1. Принципиальные отличия полимерных тел от низкомолекулярных, обусловленные их длинноцепочечной структурой.
2. Режимы динамического движения макромолекулы.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Кулиш Е.И.
(Ф.И.О.)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Кулиш, Е.И. Физико-химия полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие по курсу "Высокомолекулярные соединения" для студ. хим. факультета / Е.И. Кулиш ; Башкирский государственный университет .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2012 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Kulish_Fiziko-himiya_polimerov_Uch.pos_2012.pdf>.
2. Семчиков, Юрий Денисович. Введение в химию полимеров : учеб. пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев .— СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012 .— 224 с. — Библиогр.: с. 220 .— ISBN 978-5-8114-1325-6
3. 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>.

Дополнительная литература:

4. Полимерные смеси = Polymerblends / под ред. Д. Р. Пола, К. Б. Бакнелла; пер. с англ В. Н. Кулезнева .— СПб. : Научные основы и технологии, 2009-.Т. 1: Систематика [Электронный ресурс] .— 2009 .— 618 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» .— ISBN 978-5-91703-013-5 .— <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132339&sr=1>.
5. Полимерные смеси = Polymerblends / под ред. Д. Р. Пола, К. Б. Бакнелла; пер. с англ В. Н. Кулезнева .— СПб. : Научные основы и технологии, 2009-.Т. 2: Функциональные свойства [Электронный ресурс] .— 2009 .— 606 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» .— ISBN 978-5-91703-014-2 .— <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132338&sr=1>.

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 :
7. Кулезнев, В. Н. . Химия и физика полимеров : учебник / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева .— М. : КолосС, 2007 .— 367 с. — .— ISBN 978-5-9532-0466-8 : 468 р

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

1. Электронная библиотечная система «ЭББашГУ» - <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](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp) (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. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019
10. 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 № 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</p>	<p align="center">Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic.</p> <p align="center">Аудитория № 311 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white.</p> <p align="center">Аудитория № 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p align="center">Аудитория № 305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p align="center">Аудитория № 001 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p align="center">Аудитория № 002 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p align="center">Аудитория № 006 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p align="center">Аудитория № 007 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p align="center">Аудитория № 008 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p align="center">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 align="center">Лаборатория № 407 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, прибор, установка.</p> <p align="center">Лаборатория № 412 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, газометр</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Window Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 20 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 Лицензии бессрочные</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) Универсальная общественная лицензия GNU</p> <p>5. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_6 GNU General Public License</p>

<p>(химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p>	<p>Аудитория № 004 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" - 15 шт, шкаф настенный TLK6U.</p>
<p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: 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), аудитория № 004 (химфак корпус), аудитория № 005 (химфак корпус).</p>	<p>Аудитория № 005 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер DEPONEOS 470 MDi5_3450/4GDDR/T500 G/DVD+R и монитор ViewSonic 21.5 - 13 шт, шкаф TLK TWP-065442-G-GY, шкаф монтажный NT PRACTIC 2MP47-610B/SSt450/ SKS1/SSt750,59560, 00 T.316-14, шкаф настенный TLK6U.</p>
<p>5. помещения для самостоятельной работы:</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 № 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 № 206 (химфак корпус), лаборатория № 207 (химфак корпус), лаборатория № 208 (химфак корпус).</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>6. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 013 (химфак корпус).</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 № 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 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 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>

полим. комп. материалов (Весы A&D, устр-во AD-1654, весы лабораторные)

Лаборатория № 208

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 Нааке 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 нагреватель 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 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.)

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

Приложение № 1

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Высокомолекулярные соединения
на 7 семестр
очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7/252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,2
лекций	36
практических/ семинарских	-
лабораторных	36
контроль самостоятельной работы (КСР)	52,8
ФКР	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	126

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул.		4				1-7		
2.	Классификация с точки зрения пространственного положения атомов в макромолекуле. Классификация с точки зрения химического состава макромолекул Важнейшие представители.		4			20	1-7	Классификация с точки зрения химического состава макромолекул Важнейшие представители.	
3.	Классификация по источникам происхождения. Природные полимеры.		4				1-7		

4.	Природные полимеры. Белки. Классификация по источникам происхождения.		4			20	1-7	Классификация по источникам происхождения.	
5.	Природные полимеры. Нуклеиновые кислоты		4				1-7		
6.	Полисахариды. . Классификация по источникам происхождения.		2			30	1-7	Термодинамический критерий растворимости и доказательство термодинамической равновесности растворов	тестовые вопросы
7.	Фазовые диаграммы систем полимер-растворитель.		4			20	1-6	Критические температуры растворения	
8.	Термодинамическое поведение макромолекул в растворе и его особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Отклонения от идеальности и их причины.		2				1-7		

9.	Уравнение состояния полимера в растворе. Второй вириальный коэффициент.		4			30	1-7	Невозмущенные размеры макромолекулы в растворе и оценка гибкости.	
10.	Определение среднечисловой молекулярной массы из данных по осмотическому давлению растворов полимеров.		2				1-7		
11.	Ассоциация макромолекул в концентрированных растворах и структурообразование		2			10	1-7		тестовые вопросы
12	Определение качества растворителя методом набухания. Определение степени сшивки резин				6		1-7		допуски к работе, отчет
13	Определение качества растворителя методом вискозиметрии. Определение молекулярной массы полимера методом вискозиметрии				6		1-7		допуски к работе, отчет
14	Определение числа и				6		1-7		допуски к

	размеров надмолекулярных образований в растворе полимера Определение молекулярной массы полимера методом спектра мутности								рабочееотчет
15	Построение кривой ползучести Изучение релаксации деформации на пластометре				6		1-7		допуски к рабочеотчет
16	Определение температуры стеклования полимера дилатометрическим методом.				6		1-7		допуски к рабочеотчет
17	Оценка эффективности действия пластификатора				6				допуски к работе
	Всего часов:		36		36	126			

Приложение № 2

Рейтинг-план дисциплины
Физико-химия полимеров
программа специалитета 04.05.01. Фундаментальная и прикладная химия
базовая часть

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (допуски к лабораторным работам)	5	2	0	10
2. Домашние задания (оформление лабораторных работ)	5	3	0	15
Рубежный контроль				
1. Тестовые задания	1	25	0	25
Всего				
				35
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа (допуски к лабораторным работам)	5	2	0	10
2. Домашние задания (оформление лабораторных работ)	5	3	0	15
Рубежный контроль				
1. Тестовые задания	1	25		25
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