

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б.1.В.ДВ.04.02</b> <small>(индекс дисциплины)</small>	<b>Полимерные пены</b> <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: <b>2</b> <small>Код</small>	Физической и коллоидной химии <small>(Наименование кафедры)</small>
Направление подготовки: <u>18.04.01 Химическая технология</u>	
Профиль подготовки: <u>Химическая технология высокомолекулярных соединений</u>	
Уровень образования: <u>магистратура</u>	

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>108</b>		
	Аудиторные занятия	<b>54</b>		
	Лекции	18		
	Лабораторные занятия	36		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	54		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	1		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная	<b>3</b>									
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 180401 Химическая технология

На основании учебного плана № m180401-12\_20-12

Кафедра-разработчик: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

**СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области новых технологий получения вспененных полимерных материалов, химии существующих процессов

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть современные тенденции в области получения вспененных полимерных материалов
  - Подготовить выпускников к производственно-технологической деятельности
  - Привить навык творческой инициативы в разработке новых технологий
  - Раскрыть принципы энерго- ресурсосберегающих технологий, методов системного подхода, математического моделирования промышленных установок
- Сформировать компетенции обучающегося в области технологических процессов переработки природных полимеров

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-7	способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	1,2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) способы получения полимеров по эффективным технологиям 2) существующие методы математического моделирования материалов и технологических процессов в производстве вспененных полимеров Уметь: 1) использовать методы математического моделирования в производстве вспененных полимеров 2) анализировать возможности его усовершенствования Владеть: 1) навыками контроля за производством вспененных полимеров 2) методами внедрения эффективных технологий в производство		
ПК-18	способностью и готовностью к созданию новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов	1,2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) требования к лабораторным практикумам Уметь: 1) Создавать новые экспериментальные установки Владеть: готовностью к использованию знаний для совершенствования лаборатории по получению и переработки полимеров		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1 Основные понятия</b>			
<b>Тема 1. Основы пенообразования и свойства вспененных полимеров.</b> Химия процессов пенообразования. Методы вспенивания. Применяемые пенообразователи, их свойства.	15		
<b>Тема 2. Свойства вспененных материалов</b> Виды полимерных пен, их свойства. Основные способы производства, сферы применения вспененных полимерных материалов.	15		
<b>Текущий контроль 1</b> Коллоквиум	2		
<b>Учебный модуль 2. Основные типы вспененных полимерных материалов</b>			
<b>Тема 3. Эластичные полиуретановые вспененные материалы. Жесткие пенополиуретаны.</b> Химические основы. Получение. Физические свойства эластичных и жестких полиуретановых вспененных материалов. Структура. Способы получения. Применение.	12		
<b>Тема 4. Полистирольные и структурные пены. Вспененные полиолефины.</b> Химия и получение. Свойства. Промышленное производство и переработка. Применение. Экологическая безопасность. Химия и производство вспененных полиолефинов. Вспененный ПВХ. Характеристики ПВХ. Технология производства и технология переработки вспененных полиолефинов. Экологическая безопасность производства и переработки.	12		
<b>Тема 5. Эпоксидные пены</b> Химия и рецептура эпоксидов. Свойства эпоксидных пен. Применение. Латексные пены и губки. Способы переработки и экологическая безопасность эпоксидных пен.	10		
<b>Текущий контроль 2</b> Коллоквиум	2		
<b>Учебный модуль 3. Вспененные композиты и огнестойкость полимерных пен</b>			
<b>Тема 6. Вспененные композиты с древесной мукой.</b> Основы полимерных композитов. Получение полимерных композитных материалов. Вспенивание полимерных композитных материалов. Применение вспененных ПКМ.	15		
<b>Тема 7. Трудногорючие полимерные пены</b> Последние достижения в разработке трудногорючих полимерных пен. Вспенивающие агенты для полимерных пен. Применение трудногорючих полимерных пен. Технология переработки трудногорючих полимерных пен	15		
<b>Текущий контроль 3</b> Коллоквиум	2		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b> зачет	8		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>		

## 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	2				
2	1	2				
3	1	3				
4	1	3				
5	1	3				
6	1	3				

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
7	1	2				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>18</b>				

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрено

### 3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Построение изотермы поверхностного натяжения растворов различных ПАВ	1	4				
2	Определение температуры помутнения НПАВ	1	6				
2	Пенообразующая способность ПАВ	1	8				
5	Получение эпоксидных смол	1	8				
7	Определение свойств пеногасителей	1	10				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>36</b>					

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Коллоквиум	1	3				

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	22				
Подготовка к лабораторным занятиям	1	24				
Подготовка к зачету	1	8				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>54</b>				

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрены

### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

1. Барсукова, Л.Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барсукова Л.Г., Вострикова Г.Ю., Глазков С.С.— Электрон.текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 146 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30852> – ЭБ IPRbooks

б) Дополнительная учебная литература

2.Лейкин, Ю.А. Физико-химические основы синтеза полимерных сорбентов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лейкин Ю.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 414 с.Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4614> -ЭБ IPRbooks

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах [Электронный ресурс] / К. Холмберг [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 529 с. Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/26036> -ЭБ IPRbooks

2. Волынский, А.Л. Роль поверхностных явлений в структурно-механической поведении твердых полимеров [Электронный ресурс]/ Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.— Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 534 с. Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/30195> -ЭБ IPRbooks

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1.Справочно-библиографические и периодические издания «Высокомолекулярные соединения»[Электронный ресурс] URL: [www.polymsci.ru](http://www.polymsci.ru)

2. Химия растительного сырья[Электронный ресурс] URL: <http://journal.asu.ru/index.php/cw->

3. Химические волокна[Электронный ресурс] URL: <http://istina.msu.ru/journals/97303->

4.сайт ИВС РАН; [Электронный ресурс] URL: [www.macro.ru](http://www.macro.ru)

5.сайт НИИРПИ. [Электронный ресурс] URL:[www.niirpi.com](http://www.niirpi.com)

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. MicrosoftWindows 8.1

2. MicrosoftOfficeProfessional 2013

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом, видеопроектор с экраном.

2. Специализированная учебная лаборатория

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

Презентации по всем темам.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Проработка рабочей программы по данной дисциплине, работу с конспектом лекций и учебных пособий по данной дисциплине. Просмотр периодических изданий российских и зарубежных, ресурсов Интернет, пользоваться консультациями преподавателя.

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лабораторные занятия	<p>Позволяют объединить теоретические, методологические знания и практические навыки обучающихся в процессе изучения свойств объекта исследования. Лабораторные занятия предполагают проведение учебного эксперимента на лабораторной установке (самостоятельно либо под руководством преподавателя); наблюдение за процессом, и др.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся изучает процесс или объект на основе взаимодействия с ним. В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен либо понять принципы устройства и работы изучаемого предмета (прикладные работы), либо освоить методику исследования предметов сходного типа (исследовательские работы).</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению лабораторных работ. Работа с учебно-методическими пособиями по лабораторной работе, получить навыки исследования свойств растворов полимеров, композиционных материалов и др.</p>
Самостоятельная работа студента	<p>Формирует готовность обучающихся к изучению научно-технической информации отечественной и зарубежной для выполнения лабораторных занятий. Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовка презентации. При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-7 (1,2)	<p>Демонстрирует навыки экспериментального анализа получения вспененных полимеров</p> <p>Показывает способность анализировать возможности усовершенствования метода получения вспененных полимеров</p> <p>Демонстрирует навыки контроля за производством вспененных полимеров</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое типовое задание</p>	<p>1. Перечень вопросов к экзамену (20 вопросов)</p> <p>2. Практические типовые задания (10 заданий)</p>
ПК-18 (1,2)	<p>Показывает знание требований к лабораторным практикумам</p> <p>: Демонстрирует умение создавать новые экспериментальные установки</p> <p>Показывает готовность к использованию знаний для совершенствования лаборатории по получению и переработке</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое типовое задание</p>	<p>1. Перечень вопросов к экзамену (20 вопросов)</p> <p>2. Практические типовые задания (10 заданий)</p>

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	полимеров		

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей получения и применения вспененных полимеров, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных закономерностей получения материалов из вспененных полимеров с дальнейшим их использованием; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности получения и применения вспененных полимеров; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### 10.2.1. Перечень вопросов к зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Основы пенообразования	1
2	Свойства вспененных полимеров.	2
3	Физические свойства вспененных материалов.	2
4	Эластичные полиуретановые вспененные материалы. Химические основы.	3
5	Получение эластичных полиуретановых вспененных материалов.	3
6	Жесткие пенополиуретаны. Структура. Способы получения.	3
7	Свойства жестких пенополиуретанов. Применение.	3
8	Полистирольные и структурные пены. Химия и получение.	4
9	Свойства, промышленное производство и переработка полистирольных пен.	4
10	Применение и экологическая безопасность полистирольных пен.	4
11	Вспененные полиолефины. Химия и производство. Применение.	4
12	Вспененный ПВХ. Характеристики ПВХ.	4
13	Технология производства и технология переработки вспененного ПВХ.	4
14	Эпоксидные пены. Химия и рецептура эпоксидов. Применение.	5
15	Латексные пены и губки.	5
16	Вспененные композиты с древесной мукой. Основы полимерных композитов.	6
17	Огнестойкость полимерных пен.	6
18	Последние достижения в разработке трудногорючих полимерных пен.	7
19	Вспенивающие агенты для полимерных пен.	7
20	Экологическая безопасность производства и применения вспененных полимеров	7

#### 10.2.2. Вариант типовых заданий (тестовых заданий, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
-------	-------------------------	-------



1	Порофторы для производства вспененных полимеров: 1. производные азодикарбоновой кислоты; 2. N-нитросоединения; 3. ароматические сульфонилгидрозида. 4. многоатомные ароматические спирты	1,2,3
2	Размер вспененной ячейки: 1. 0,1-0,5 мм 2. 15-20 мм 3. 0,5-15 мм	3
3	Предложите способ улучшения потребительских свойств вспененных полимеров (плотности пены, размера ячеек и т.д.)	Использование в качестве нуклеатора вспененного полиэтилена древесной муки позволят получить более мелкую и плотную пену.

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная

**10.3.3. Особенности проведения зачета**

- Возможность пользоваться справочными таблицами
- Время на подготовку ответа 20 минут.