

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет химико-технологический

Кафедра «Технологии высокомолекулярных и волокнистых материалов»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебной дисциплины «Химия и технология композиционных полимерных материалов»

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Программа подготовки: «Химическая технология высокомолекулярных соединений» «Химическая технология полимерных материалов, «Химическая технология полимеров для интенсификации нефтегазодобычи»

Уровень подготовки - магистр

Очная форма обучения

(срок обучения - нормативный)

Волгоград 2017 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ №3. 82  
РП 18.04.01-00-82  
01-17 ФГОС ФАК. ХТФ  
ЭКЗ. № 2 ПРИЕМ: 2015

# ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Программа подготовки: «Химическая технология высокомолекулярных соединений» «Химическая технология полимерных материалов, «Химическая технология полимеров для интенсификации нефтегазодобычи»

Разработчик:

профессор



В. Е. Дербишер

ОДОБРЕНО:

Заведующий кафедрой:

«Технология высокомолекулярных и волокнистых материалов»



А. В. Навроцкий

Протокол заседания кафедры от «29» 06 2017 г. № 8

СОГЛАСОВАНО:

Председатель НМС

Химико-технологический факультет



Е.В. Шишкин

Протокол заседания НМС от «18» 10 2017 г. № 2

82  
ПРИЛОЖЕНИЕ №3  
РП 18.04.01-00-82  
04-17 ФГОС ФАК. ХТФ  
ЭКЗ. № 2 ПРИЕМ: 2015

## ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина: «Химия и технология композиционных полимерных материалов»

Блок дисциплин (его часть): вариативная часть (дисциплины по выбору)

Форма обучения: очная

Курс обучения: 2

Семестр обучения: 3

Число зачетных единиц трудоемкости: 3

Всего часов по учебному плану: 108

Лекции: нет

Практические занятия: 32

Лабораторные занятия: 16

Самостоятельная работа студентов (СРС): 60

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой

Форма контроля СРС по дисциплине: контрольно-семестровая работа (КСР)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Разделы	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ОП	5
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Химия и технология композиционных полимерных материалов» (формируемые компетенции)	6
4. Содержание и структура дисциплины по темам (разделам)	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
7. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	16
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
9. Перечень периодических изданий, рекомендуемых для освоения дисциплины	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	17
11. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
12. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	18
13. Лист изменений и дополнений	19
ПРИЛОЖЕНИЕ «Фонд оценочных средств»	20

## **РАЗДЕЛ 1.**

### **Цели и задачи освоения дисциплины «Химия и технология композиционных полимерных материалов»**

Целью преподавания дисциплины является формирования современных представлений у студентов в области химии и технологии композиционных полимерных материалов.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- приобретение знаний и умений использования этих знаний в области химии и технологии композиционных полимерных материалов;
- освоение приемов теоретической, экспериментальной работы в области химии и технологии композиционных полимерных материалов.

## **РАЗДЕЛ 2.**

### **Место дисциплины «Химия и технология композиционных полимерных материалов» в структуре ОП**

Настоящая дисциплина относится к вариативной части (дисциплина по выбору) учебного плана и относится к направлению 18.04.01 «Химическая технология», программа подготовки: «Химическая технология высокомолекулярных соединений», «Химическая технология полимеров для интенсификации нефтегазодобычи».

Изучение химии и технологии композиционных полимерных материалов (КПМ) базируется на результатах обучения по следующим дисциплинам: общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, химия и технология мономеров, организация научной, патентной и инновационной деятельности, процессы и аппараты химической технологии, основы проектирования и оборудование технологических процессов, химия биополимеров, общая технология полимерных материалов, общая химическая технология полимеров, современные проблемы химической технологии синтеза полимеров.

Данный курс является одним из основных при выполнении магистерской диссертации. Знания и компетенции, полученные при изучении курса используются при профессиональной деятельности выпускника.

### РАЗДЕЛ 3.

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Химия и технология композиционных полимерных материалов» (формируемые компетенции)

Таблица Д1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты обучения		Темы, разделы дисциплины, способствующие формированию компетенции
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>				
ОПК-3	Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	знает	современное оборудование, предназначенное для переработки КППМ	Темы 1 - 8
		умеет	эксплуатировать современное оборудование, предназначенное для переработки полимеров и приборы для исследования КППМ	
		владеет	методами эксплуатации современного оборудования и приборов предназначенных для использования в переработке КППМ	
ОПК-4	Готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	знает	методы математического моделирования полимерных материалов и химико-технологических процессов	Темы 1 - 8
		умеет	применять модели к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез при организации переработки КППМ	
		владеет	методами теоретического анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез материалов в области химии и технологии переработки КППМ	
ОПК-5	Готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.	знает	основы защиты объектов интеллектуальной собственности	Темы 1-8
		умеет	составить заявку для защиты объекта интеллектуальной собственности	
		владеет	техникой оформления заявки и делопроизводством по ней	

Профессиональные компетенции					
ПК-2	готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	знает	источники научно-технической информации в области химии и технологии переработки КПМ	Темы 1 - 8	
		умеет	провести анализ и систематизацию научно-технической информации в области химии и технологии переработки КПМ		
		владеет	методиками и средствами решения задач в области химии и технологии переработки КПМ		

#### РАЗДЕЛ 4.

### Содержание и структура дисциплины «Химия и технология композиционных полимерных материалов» по темам (разделам)

Таблица Д2 – Содержание учебной дисциплины

Номер темы и/или раздела	Наименование темы, раздела и вопросов, изучаемых на занятиях	Кол-во часов, отводимых на занятия					Форма контроля
		лекционного типа	Лабораторные работы	Практические занятия (семинары, коллоквиумы и т.д.)	Консультации	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>3 семестр</b>							
1	<p><b>Общие сведения о технологии переработки ВМС и полимерных материалов.</b></p> <p>Классификация и общая характеристика способов переработки полимерных материалов: формование, вальцевание, каландрование, прессование, виброформование, свободное литье, литье под давлением. Технологические операции: подготовка, смешение, сушка, термообработка и др.</p>			4	По нормам <sup>1</sup>	4	КСР ЗаО <sup>2</sup>

<sup>1</sup> - Объем часов рассчитывается в соответствии с нормами времени для расчета учебной нагрузки из разделов «Консультации» и «Контроль».

<sup>2</sup> - ЗаО - Зачет с оценкой, контрольно-семестровая работа, отчет лабораторной работы

	<p>Растворение как прием переработки композитов. Измельчение. Методы измельчения. Получение полимерных материалов и изделий из растворов, латексов. Методы соединения полимерных материалов: полимера с полимером, полимера с металлом и др. Сварка, напыление, металлизация. Классификация полимерных материалов по принципу целевого назначения. Специальные конструкционные материалы (инженерные, суперинженерные пластики), смеси и сплавы полимеров, композиционные материалы. Связь агрегатных, фазовых и физических состояний, в которых существуют полимеры, с технологией их переработки и областями применения. Принципы систематизации характеристик качества продукции.</p>						
2	<p><b>Значение промышленных композиционных полимерных материалов (КПМ).</b>  Типология, систематизация и классификация пластмасс и других полимерных композиционных материалов (ПКМ), включающих наполнители, пластификаторы, смазки, реологические добавки, красители, пигменты, стабилизаторы, ингибиторы (в т.ч. антиоксиданты и светостабилизаторы, антистарители), отвердители, антистатики, антимикробные добавки и др.</p>			4	-«-	8	КСР ЗаО
3	<p><b>Полимерные тела, их основные свойства и физикохимия в процессах переработки и эксплуатации.</b></p>		4	4	-«-	8	ЛР, КСР ЗаО



	<p>Структура и основные свойства полимерных тел в технологии их переработки. Структура и надмолекулярная организация аморфных полимеров. Кристаллизация полимеров. Структурные критерии кристаллизации. Физические состояния аморфных полимеров. Релаксационные явления в полимерах при переработке. Вязкоупругость полимерных тел при переработке. Механизм вязкого течения. Деформация кристаллических полимеров при переработке. Разрушение полимеров при переработке. Способы ориентации и принципы формования ориентированных волокон и пленок из расплавов, размягченного состояния и растворов в промышленности. Получение композиционных и армированных полимерных материалов. Роль адгезии компонентов при переработке композиций. Роль конструкционных полимерных композиций в технике.</p>						
4	<p><b><i>Химические свойства и химические превращения ВМС в процессе их переработки в КПП.</i></b></p> <p>Химические реакции, не приводящие к изменению молекулярной массы макромолекул; полимераналогичные и внутримолекулярные превращения при переработке. Особенности реакционной способности функциональных групп, влияние локального окружения, конфигурации и конформации макромолекул, надмолекулярной структуры, концентрационные и</p>		4	4	-«-	8	ЛР, КСР ЗаО

	<p>электростатические эффекты. Химические реакции, приводящие к изменению молекулярной массы макромолекул. Цепная и случайная деструкция. Принципы стабилизации полимеров в технологии их переработки. Сшивание полимерных цепей как технологическая операция. Вулканизация каучуков. Формование полимерных изделий из реакционно-способных олигомеров. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования материалов, в процессе их переработки.</p>						
5	<p><b>Основы реологии полимерных систем при получении композиционных полимерных материалов.</b>          Реологические явления как фактор, определяющий условия переработки полимерных материалов. Реология растворов полимеров, связь реологических характеристик с технологическими характеристиками полимеров. Реология наполненных систем. Применение поверхностно-активных веществ для регулирования реологических свойств наполненных полимерных систем. Смеси полимеров, их реология.</p>		4	4	-«-	8	ЛР, КСР ЗаО

6	<p><b>Смеси полимеров как КПМ, и их применение.</b></p> <p>Совместимые и несовместимые смеси. Структура и свойства ингредиентов полимерного характера и всей полимерной системы, взаимопроникающие сетки, их влияние на переработку и свойства полимерных изделий. Физико-химические основы переработки сшивающихся композитов типа «полимер-полимер». Тенденции в создании многокомпонентных полимерных систем.</p>		4	4	-«-	8	ЛР, КСР ЗаО
7	<p><b>Пластические массы как многокомпонентные системы.</b></p> <p>Промышленная классификация пластмасс (по получению, переработке, применению). Основные компоненты пластмасс. Полимеры, используемые для получения пластических масс, новые тенденции. Закономерности изменения свойств пластмасс в процессах их переработки. Стабилизация пластмасс в процессах переработки и для повышения срока службы. Окрашивание. Совместимость полимеров и красителей, факторы совместимости. Окрашенные полимеры. Многоцветное литье. Общая характеристика новых методов переработки пластмасс с применением энергоемких технологий.</p>			4	-«-	8	КСР ЗаО
8	<p><b>Основы переработки термопластов в КПМ.</b></p> <p>Физико-химическая сущность процессов переработки. Подготовка материалов к переработке. Плунжерная, червячная и дисковая экструзии. Экструзия термопластов. Использование процессов экструзии для получения гранулированного</p>			4	-«-	8	КСР ЗаО

<p>материала. Производство листов. Получение пленок. Особенности формования пленок из различных полимеров. Производство сеток. Производство труб. Производство профильных изделий. Нанесение покрытий на провода и кабели. Физико-химические основы изготовления полых полимерных изделий экструзионно-выдувным методом. Литье термопластов под давлением. Технологические приемы литья полистирола, полиэтилена, полиамидов, наполненных термопластов, других полимерных материалов, в том числе малотоннажных, новых и специальных. Особенности прессования термопластов. Формование за счет механических усилий. Формирование изделий из листовых полимерных материалов. Используемые на практике листовые полимерные материалы. Штампование, вакуум- и пневмоформование. Ротационное формование, вальцевание, другие варианты.</p> <p><b>Основы переработки реактопластов В КПМ.</b></p> <p>Применяемые в технике реактопласты, их ассортимент, ассортимент изделий, новые возможности. Свойства реактопластов в переработке. Новые приемы переработки терморезистивных материалов, перспективные задачи и технологии. Физикохимия новых процессов переработки терморезистивных материалов, технологические особенности. Формование газонаполненных пластмасс. Перспективы и задачи.</p>						
--	--	--	--	--	--	--

<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>32</b>	<b>По норм ам<sup>3</sup></b>	<b>60</b>	
--------------	--	-----------	-----------	---------------------------------------	-----------	--

Таблица Д3 – Лабораторные работы

Номер лабораторной работы	Наименование лабораторной работы	Объем <sup>4</sup> , час.
1	2	3
<b>3 семестр</b>		
1	Приемы и методы работы в лаборатории кафедры ТВВМ, знакомство с учебным и научно-исследовательским оборудованием, инструктаж по технике безопасности.	4
2	Анализ теплофизических свойств композиционных полимерных материалов.	4
3	Анализ физических свойств композиционных полимерных материалов.	4
4	Определение параметров взаимодействия системы «полимер-ингредиент».	4
<b>Итого за семестр</b>		<b>16</b>

Таблица Д4 – Занятия семинарского типа

Номер занятия	Тема семинарского занятия	Объем, час.
1	2	3
<b>3 семестр</b>		
1	Общие сведения о технологии переработки ВМС и полимерных материалов.	4
2	Значение промышленных композиционных полимерных материалов (КПМ).	4
3	Полимерные тела, их основные свойства и физикохимия в процессах переработки и эксплуатации.	4
4	Химические свойства и химические превращения ВМС в процессе их переработки в КПМ.	4
5	Основы реологии полимерных систем при получении композиционных полимерных материалов.	4
6	Смеси полимеров как КПМ, и их применение.	4
7	Пластические массы как многокомпонентные системы.	4
8	Основы переработки термопластов в КПМ.	4
<b>Итого за семестр</b>		<b>32</b>

<sup>3</sup> - Объем часов рассчитывается в соответствии с нормами времени для расчета учебной нагрузки из разделов «Консультации» и «Контроль».

<sup>4</sup> Выполнение каждой лабораторной работы заканчивается представлением отчета в объеме 2 часов, учтенных в количестве отводимых часов на каждую лабораторную работу.

Таблица Д5 – Самостоятельная работа студентов (СРС) (контрольно-семестровая работа )

Форма СРС	Номер семестра	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
Контрольно-семестровая работа «Физико-химические явления и процессы при переработке промышленных полимеров»	3	сентябрь - октябрь	52
Подготовка к отчету по лабораторным работам	3	сентябрь-декабрь	2x4=8
<b>Итого</b>			<b>60</b>

Таблица Д6 – Прочие виды контактной работы обучающихся с преподавателем

Форма контактной работы	Номер семестра	Срок выполнения	Примечание <sup>5</sup>
1	2	3	4
Групповые и индивидуальные консультации	3	сентябрь-декабрь	Текущая консультация по учебной дисциплине
Итоговая аттестация студентов		декабрь	Зачет с оценкой

## РАЗДЕЛ 5.

### Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Химия и технология композиционных полимерных материалов»

Таблица Д7 – Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование издания	Доступ ресурса
1	2	3
1	Семчиков Ю. Д. Введение в химию полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Д. Семчиков; С. Ф. Жильцов; С. Д. Зайцев - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 224 с.. - ISBN 978-5-8114-1325-6- режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=</a>	ЭБС «Лань»
2	Тагер, А. А. Физико-химия полимеров, 4-е изд. Перераб. и доп., учебное пособ. для хим. фак. ун-тов / А. А. Тагер; под ред. А. А. Аскадского. М.: Научный мир, 2007.- 573 с.	ИБЦ ВолгГТУ
3	Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Н. Садова [и др.] - Москва : КолосС, 2011. - 189, [2] с.. - ISBN 978-5-9532-0745-4	ИБЦ ВолгГТУ

<sup>5</sup> Объем часов рассчитывается в соответствии с нормами времени для расчета учебной нагрузки из разделов «Консультации» и «Контроль».

4	Михайлин, Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2009. — 660 с. режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4304">https://e.lanbook.com/book/4304</a> .	ЭБС «Лань»
5	Зезин А. Б.Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учеб. и практикум для академ. бакалавриата / под ред. А. Б. Зезина - Москва : Юрайт, 2016. - 340 с.. - ISBN 978-5-9916-5603-0- (ЭБС "Юрайт") - Режим доступа: <a href="https://biblionline.ru/book/D70F2822-28CC-446A-A5E4-F38CEE702A7E">https://biblionline.ru/book/D70F2822-28CC-446A-A5E4-F38CEE702A7E</a>	ЭБС ВолгГТУ

## РАЗДЕЛ 6.

### Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Химия и технология композиционных полимерных материалов»

Таблица Д8 – Перечень основной и дополнительной литературы по дисциплине

№ п/п	Наименование издания	Режим доступа
1	2	
<b>Основная литература</b>		
1	Кербер М. Л. Физические и химические процессы при переработке полимеров [Электронный ресурс] / М. Л. Кербер, А. М. Буканов, С. И. Вольфсон, И. Ю. Горбунова - СПб : НОТ, 2013. - 314 с.. - ISBN 978-5-91703-032-6- Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/35861/">http://e.lanbook.com/view/book/35861/</a>	ЭБС «Лань»
2	Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология [Текст] / под ред. А. А. Берлина - СПб. : Профессия, 2008. - 558 с.. - ISBN 978-5-93913-130-8	ИБЦ ВолгГТУ
3	Композиционные материалы с полимерной матрицей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.А. Абдуллин [и др.]. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2006. — 142 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.combook/13280">https://e.lanbook.combook/13280</a> .	ЭБС «Лань»
<b>Дополнительная литература</b>		
4	Нвабунмы Д. Композиты на основе полиолефинов [Электронный ресурс] / Д. Нвабунмы, Т. Кю - СПб : НОТ, 2014. - 744 с.. - ISBN 978-5-91703-038-8 - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/49072/">http://e.lanbook.com/view/book/49072/</a>	ЭБС «Лань»
5	Зезин А. Б.Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учеб. и практикум для академ. бакалавриата / под ред. А. Б. Зезина - Москва : Юрайт, 2016. - 340 с.. - ISBN 978-5-9916-5603-0- - Режим доступа: <a href="https://biblionline.ru/book/D70F2822-28CC-446A-A5E4-F38CEE702A7E">https://biblionline.ru/book/D70F2822-28CC-446A-A5E4-F38CEE702A7E</a>	ЭБС ВолгГТУ
6	Кленин В. И. Высокомолекулярные соединения [Текст] : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 508 с.. - ISBN 978-5-8114-1473-4.	ИБЦ ВолгГТУ
7	Иржак В. И. Структурная кинетика формирования полимеров [Электронный ресурс] / В. И. Иржак - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 448 с.. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56604-">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56604-</a>	ЭБС «Лань»
8	Общая химическая технология. Основные концепции	ИБЦ ВолгГТУ

	проектирования химико-технологических систем [Текст] : учебник / И. М. Кузнецова [и др.] ; под ред. Х. Э. Харлампиди - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 380 с.. - ISBN 978-5-8114-1479-6	
9	Химия и технология синтетического каучука [Текст] : учеб. пособие / Л. А. Аверко-Антонович [и др.] - М. : КолосС, 2008. - 356, [1] с.. - ISBN 978-5-9532-0547-4	ИБЦ ВолгГТУ
10	Шах В. Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения [Текст] / В. Шах ; пер. с англ. под ред. А. Я. Малкина - Санкт-Петербург : НОТ, 2013. - 727 с.. - ISBN 978-5-91703-005-0	ИБЦ ВолгГТУ

## РАЗДЕЛ 7.

### Перечень Интернет-ресурсов, рекомендуемых при освоении дисциплины

Таблица Д9 – Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Адрес (ссылка на ресурс)
БнД ВИНИТИ	<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>
Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам	<a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a>
ЭБС "Лань"	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Эбс «Юрайт»	<a href="https://biblio-online.ru">https://biblio-online.ru</a>
ЭБС ВолгГТУ	<a href="http://library.vstu.ru/ebsvstu">http://library.vstu.ru/ebsvstu</a>
Taylor and Francis	<a href="http://www.tandfonline.com">http://www.tandfonline.com</a>
Ресурсы издательства Springer	<a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>
Реферативная БД Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>

## РАЗДЕЛ 8.

### Методические указания для магистрантов по освоению дисциплины

Таблица Д10 – Перечень методических указаний по освоению дисциплины

№ п/п	Наименование издания	Доступ ресурса
1	2	3
1	Лабораторные работы по полимерным композиционным материалам: метод. указания/Казан.гос. технол. ун-т; Сост. А.Е.Заикин. Казань, 2002. 56 с. режим доступа: <a href="https://libweb.kpfu.ru/z3950/EPOS_ESIC/laboratr.pdf">https:// libweb.kpfu.ru/z3950/EPOS_ESIC/laboratr.pdf</a>	ЭБС ВолгГТУ
2	Зотов С. Б. Лабораторные работы по технологии получения и методам испытаний лакокрасочных композиционных материалов и покрытий : метод. указания по лабораторному практикуму по дисциплине "Технология лакокрасочных композиционных материалов и покрытий" / сост. С. Б. Зотов, В. А. Навроцкий. - Волгоград : ВолгГТУ, 2008. - 30 с.	Кафедра, файловое хранилище
3	Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Н. Садова [и др.] - Москва : КолосС, 2011. - 189, [2] с.. - ISBN 978-5-9532-0745-4	ИБЦ ВолгГТУ



## РАЗДЕЛ 9.

**Перечень периодических изданий, рекомендуемых для освоения дисциплины «Химия и технология композиционных полимерных материалов»**

Таблица Д11 – Перечень периодических изданий, рекомендуемых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование периодического издания	Форма издания (печатный или электронный ресурс)	Доступ ресурса (ИБЦ, свободный доступ сети Интернет)
1	2	3	4
1	Журнал «Высокомолекулярные соединения»	печатный ресурс	ИБЦ ВолгГТУ
2	Журнал «Пластические массы»	печатный ресурс	ИБЦ ВолгГТУ
3	Журнал «Химические волокна»	печатный ресурс	ИБЦ ВолгГТУ
4	Журнал «Известия ВолгГТУ. Серия Химия и технология элементоорганических мономеров и полимерных материалов»»	печатный ресурс	ИБЦ ВолгГТУ <a href="http://www.vstu.ru/nauka/izvestiya-volggtu-periodicheskoe.html">http://www.vstu.ru/nauka/izvestiya-volggtu-periodicheskoe.html</a>

## РАЗДЕЛ 10.

**Перечень информационных технологий, программного обеспечения, информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия и технология композиционных полимерных материалов»**

Таблица Д12 – Перечень информационных технологий, программного обеспечения, информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование ресурса	Характеристика ресурса	Вид занятий, для которых используется ресурс
1	2	3	4
1	Мультимедийные материалы	информационные технологии	Практические занятия
2	электронные учебники/учебные пособия	информационные технологии	самостоятельная работа магистрантов, занятия семинарского типа
3	письмо по E-mail	информационные технологии	обратная связь с преподавателем (индивидуальные консультации)

## РАЗДЕЛ 11.

### Материально-техническое обеспечение дисциплины «Физико-химические основы переработки полимеров»

Таблица Д13 – Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ лаборатории, кабинета, аудитории	Наименование лаборатории, кабинета, аудитории	Перечень основного оборудования	Кафедра	Факультет
1	2	3	4	5
Б-508	Учебная лаборатория	Вытяжные шкафы (4шт), Лабораторные столы (2 шт), Учебная доска, Лабораторная электропечь Устройство для сушки ПЭ-2010 Дистиллятор АДЭ-5, Весы технические АМД НТ-300 Спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ.	ТВВМ	ХТФ
Ауд. Б-514 <sup>6</sup>	Мультимедийная аудитория для лекционных и семинарских (практических) занятий	Стол, стулья, кафедра, учебная доска, мультимедийная система	ТВВМ	ХТФ
ГУК 100	Студенческий читальный зал	Стол, стулья, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет»		ИБЦ

## РАЗДЕЛ 12.

### Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проблемы синтеза полимеров» оформлен в соответствии с Положением о фондах оценочных средств, утвержденным приказом №616 от 23.12.2014 в виде ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе.

<sup>6</sup> - Лекционная аудитория – выделяется учебным отделом из аудиторного фонда ВУЗа

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры, на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Дата согласования и подпись декана факультета, реализующего ОП
1.		Протокол №____ от _____20__ г.  Зав. кафедрой _____ _____ подпись                      ФИО	_____20__ г.  Декан факультета _____ _____ подпись                      ФИО
2.		Протокол №____ от _____20__ г.  Зав. кафедрой _____ _____ подпись                      ФИО	_____20__ г.  Декан факультета _____ _____ подпись                      ФИО
3.		Протокол №____ от _____20__ г.  Зав. кафедрой _____ _____ подпись                      ФИО	_____20__ г.  Декан факультета _____ _____ подпись                      ФИО

Шифр ФОС 18.04.01

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»**

Кафедра «Технология высокомолекулярных и волокнистых материалов»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ А.В. Навроцкий

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

учебной дисциплины

**«Химия и технология композиционных полимерных материалов»**

Направление подготовки 18.04.01 «Химическая технология»

Программа подготовки: «Химическая технология высокомолекулярных соединений» «Химическая технология полимерных материалов, «Химическая технология полимеров для интенсификации нефтегазодобычи»

Уровень подготовки - магистр

Очная форма обучения

(срок обучения - нормативный)

профессор \_\_\_\_\_ В. Е. Дербишер

ФОС рассмотрен

на заседании кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г., протокол № \_\_

Волгоград 2017

**Паспорт  
фонда оценочных средств по дисциплине «Химия и технология  
композиционных полимерных материалов»**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-3	Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки.	Тема 1-8*	3
2	ОПК-4	Готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез	Тема 1- 8	3
3	ОПК-5	Готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	Тема 1-8	3
4	ПК-2	Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи.	Тема 1- 8	3

**Показатели и критерии оценивания компетенций,  
описание шкал оценивания**

**Студент должен знать:** цели и задачи дисциплины, современное оборудование, предназначенное для переработки полимеров (ОПК-3), методы сбора и работы с информацией, источники информации по синтезу и методы математического моделирования полимерных материалов и химико-технологических процессов (ОПК-4), источники научно-технической информации в области химии и технологии переработки полимеров (ПК-2) современные приборы и методики для исследования технологических процессов и материалов в области химии и технологии переработки КПМ (ПК-3), химию и технологию переработки полимеров (ПК-5) .

\* Номера тем взяты из таблицы Д2 – Содержание учебной дисциплины

**Студент должен уметь:** эксплуатировать современное оборудование, предназначенное для переработки полимеров и приборы для исследования полимеров (ОПК-3), применять модели к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез при организации переработки полимеров (ОПК-4), провести анализ и систематизацию научно-технической информации в области химии и технологии переработки КППМ (ПК-2) использовать современные приборы и методики для исследования технологических процессов и материалов в области химии и технологии переработки полимеров (ПК-3), разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению в области химии и технологии переработки КППМ (ПК-5).

**Студент должен владеть** методами эксплуатации современного оборудования и приборов, предназначенных для использования в переработке полимеров (ОПК-3) методами теоретического анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез материалов в области химии и технологии переработки КППМ (ОПК-4), методиками и средствами решения задач в области химии и технологии переработки полимеров (ПК-2), техникой эксперимента, методами обработки и анализа результатов исследования технологических процессов и материалов в области химии и технологии переработки КППМ (ПК-3), приемами обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме, приемами проведения экспериментов по разработанной методике.

Таблица ПЗ.1 – Показатели оценивания компетенций

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3	<b>Студент знает:</b> современное оборудование, предназначенное для переработки КППМ. <b>Студент умеет:</b> эксплуатировать современное оборудование, предназначенное для переработки полимеров и приборы для исследования КППМ. <b>Студент владеет:</b> методами эксплуатации современного оборудования и приборов, предназначенных для использования в переработке КППМ.	Темы 1- 8	Отчет лабораторной работы, контрольно-семестровая работа, зачет с оценкой
2	ОПК-4	<b>Студент знает:</b> методы математического моделирования полимерных материалов и химико-технологических процессов. <b>Студент умеет:</b> применять модели к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез при организации переработки КППМ.	Темы 1- 8	Отчет лабораторной работы, контрольно-семестровая работа, зачет с

		<b>Студент владеет:</b> методами теоретического анализа и экспериментальной проверки теоретических гипотез материалов в области химии и технологии переработки КППМ.		оценкой
3	ОПК-5	<b>Студент знает:</b> основы защиты объектов интеллектуальной собственности. <b>Студент умеет:</b> составить заявку для защиты объекта интеллектуальной собственности <b>Студент владеет:</b> техникой оформления заявки и делопроизводством по ней	Темы 1- 8	Отчет лабораторной работы, контрольно-семестровая работа, зачет с оценкой
5	ПК-2	<b>Студент знает:</b> источники научно-технической информации в области химии и технологии переработки КППМ <b>Студент умеет:</b> провести анализ и систематизацию научно-технической информации в области химии и технологии переработки КППМ <b>Студент владеет:</b> методиками и средствами решения задач в области химии и технологии переработки КППМ	Темы 1 - 8	Отчет лабораторной работы, контрольно-семестровая работа, зачет с оценкой

Таблица ПЗ.2 – Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «отчет лабораторной работы»

Шкала оценивания	Критерии оценивания
10	Лабораторная работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, без замечаний и получены правильные ответы на контрольные вопросы. Протокол лабораторной работы оформлен правильно без замечаний.
8	Лабораторная работа выполнена самостоятельно, в полном объеме, без замечаний, но допущены ошибки при ответе на контрольные вопросы. Или при выполнении лабораторной работы были допущены экспериментальные ошибки, получены правильные ответы на контрольные вопросы. Протокол оформлен с недочетами.
0	При выполнении лабораторной работы были допущены экспериментальные ошибки, даны неправильные ответы на контрольные вопросы. Протокол оформлен неряшливо.

Таблица ПЗ.3 – Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольно-семестровая работа (КСР)»

Шкала оценивания	Критерии оценивания
16-20	КСР выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% задач): полные, последовательные, грамотные, логически излагаемые ответы, свободное владение материалом.
12-15	КСР выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 77-89% задач): правильное изложение основного материала, нарушение

	логической последовательности, без существенных неточностей.
9-11	КСР выполнена на пониженном уровне: нарушение последовательности, неточности и затруднения при изложении материала.
0	КСР выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% вопросов и задач)

Таблица ПЗ.6 – Критерии и шкала оценивания по оценочному средству зачет с оценкой

Шкала оценивания	Критерии оценивания
36 - 40	Ответ дан на высшем уровне (правильные ответы даны на 94-100% вопросов): полное изложение материала, последовательные, грамотные, логически излагаемые ответы, свободное владение материалом.
31 - 35	Ответ дан на хорошем уровне, грамотное, последовательное изложение материала, с незначительными неточностями.
26 - 30	Ответ дан на среднем уровне (правильные ответы даны на 77-85% вопросов): правильное изложение основного материала, нарушение логической последовательности.
15 - 25	Ответ дан на низком уровне (правильные ответы даны на 55-76% вопросов): изложение основного материала с нарушением логической последовательности, ошибочные формулировки.
0	Ответ дан на неудовлетворительном уровне

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности.**

**Отчет лабораторной работы** - средство текущего контроля усвоения учебного материала.

Цель проведения лабораторной работы – оценить качество выполнения обучающимися лабораторных работ и уровень овладения ими навыками и техникой эксперимента.

Все выполняемые студентом лабораторные работы оформляются в виде протокола в отдельной тетради, называемой рабочим журналом.

Отчет лабораторной работы включает представление оформленного протокола лабораторной работы и устный ответ по контрольным вопросам методических указаний к выполнению соответствующей лабораторной работы или вопросов сформулированных преподавателем.

Протокол лабораторной работы включает краткую теорию, расчеты и план работы, которые обучающийся оформляет дома при подготовке к лабораторной работе.

При неправильно оформленном протоколе студент не допускается к выполнению лабораторной работы.

При проведении экспериментальной работы в протоколе отражают личные наблюдения студента и лично проведенную им работу. Результаты



проведенной лабораторной работы вносятся в протокол и делаются выводы.

Неудачно проведенная работа (результаты) включается в отчет с указанием вероятной причины неудачи.

### Форма оформления протокола лабораторной работы

Лабораторная работа № Наименование работы	Допустил: _____ (подпись преподавателя) Зачет: _____ (подпись преподавателя)
С правилами техники безопасности ознакомлен _____ (подпись студента)	
Содержание:	
<p>1. Литературный источник (фамилия автора и название руководства, название издательства, место издания, год, страница - указываются, если используется методика, отличная от методических указаний, разработанных на кафедре).</p> <p>2. Уравнения реакций (если изучается химическая реакция), ведущих к цели работы. Приводится уравнения реакций со стехиометрическими коэффициентами с указанием промежуточных продуктов. Реагирующие вещества изображаются структурными формулами.</p> <p>3. Свойства веществ используемых при выполнении работы. Данные, взятые из химического справочника или другого источника, а также свойства веществ, используемых в лаборатории, записываются в таблицу.</p> <p>4. Расчет теоретического материального баланса (при необходимости). Характер расчетов зависит от задачи работы и задания преподавателя и включает ряд операций, в том числе выбор основы для вычислений, определение соотношения реагентов, их теоретического количества, пересчет весовых количеств в объемные, расчет теоретического и ожидаемого выхода продуктов. Полученные данные заносятся в расчетную часть таблицы.</p> <p>5. Главные этапы (план) лабораторной работы. В плане записывается последовательность операций, которые должны выполняться в работе с объяснением целей этих операций.</p> <p>6. Схема прибора.</p> <p>7. Описание хода работы: описание операций, наблюдения, объяснения, результаты, и (или) установки. В протоколе должна быть описаны характерные особенности работы: появление или исчезновение окраски, осадка, выделение газа, самопроизвольные процессы, неожиданные наблюдения и т. п. Численные результаты записывают в таблицу.</p> <p>Если были допущены отступления от намеченного в плане хода работы, то обязательно указывают на них и на последствия, вызванные этими отступлениями от методики.</p> <p>8. Протокол заканчивается выводами по проделанной работе.</p>	

## **Контрольные вопросы к лабораторным работам**

### **Работа № 1**

1. Общие правила работы в химической лаборатории.
2. Что следует предпринять, если в лаборатории возник очаг возгорания?
3. Какими нагревательными приборами разрешается пользоваться при перегонке легковоспламеняющихся жидкостей?
5. Расскажите о работе в лаборатории с электрическим током.
6. Какие правила необходимо соблюдать при работе со щелочными металлами?
7. Основные правила работы с токсичными соединениями. Меры безопасности и первая помощь при отравлении.
8. Какие действия следует предпринять при попадании в глаза щелочи (кислоты)?
9. Неотложная помощь при ожогах кислотами.
10. Неотложная помощь при ожогах щелочами.
12. Первая помощь при термических ожогах.
13. Первая помощь при химических ожогах.
14. Первая помощь при порезах, ушибах и иных травмах.
15. Правила работы с легковоспламеняющимися жидкостями.

### **Работа № 2**

1. Какие характеристики относятся к теплофизическим свойствам композиционных полимерных материалов?
2. Приборы для измерения теплопроводности полимерных материалов.
3. Влияние температуры, плотности, структуры на теплофизические свойства полимерных композитов.

### **Работа № 3**

1. Измерение плотности и насыпной массы гранулированных полимерных материалов.
2. Определение кристалличности (аморфности) полимерного связующего.
3. Высокоэластичное, вязкотекучее, стеклообразное состояние полимерного материала. В чем отличие?

### **Работа № 4**

1. Каковы физические взаимодействия в системе «полимер-ингредиент»?
2. Что характеризуют параметр растворимости и энергия когезии в системе «полимер-ингредиент»?
3. Каковы возможные химические взаимодействия полимерной матрицы и наполнителя в композите?

**Контрольно-семестровая работа (КСР)** - средство текущего и итогового контроля усвоения учебного материала. Этот документ является подтверждением самостоятельной работы студента и элементом формирования оценки. Необходимо, чтобы отчет по КСР был составлен в соответствии со структурой и нормами оформления.

Ниже дано содержание КСР.

1. Тема.
2. Актуальность темы: чем интересна, в чем заключается важность, какие ученые и организации работали и работают в этой области и т.д.
3. Цель и содержание.
4. Задачи темы (конкретизируют цель, «раскладывая» ее на составляющие).
5. Гипотеза или гипотезы (научно обоснованное предположение) положенные в основу темы.
6. Методики исследования образцов, связанные с описанием их свойств.
7. Физико-химические явления.
8. Технологические приемы.
9. Основное и дополнительное технологическое оборудование.
10. Основные производственные показатели.
11. Перспективы.
12. Выводы, сформулированные в и обобщенной, конспективной форме. Они кратко характеризуют основные результаты КСР.

### **Требования к оформлению КСР**

Титульный лист, аннотация, оглавление (в нем последовательно указываются названия пунктов доклада, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт), введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи КСР, дается характеристика используемой литературы), основная часть (каждый раздел ее доказательно раскрывает исследуемый вопрос), заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод). Список литературы. Правила составления имеются на сайте ВолгГТУ (ИБЦ).

### **Варианты КСР**

№ варианта	Тема КСР
1.	Физические взаимодействия в системе «полимерная матрица- наполнитель в композиционных материалах. материалы (обзор).
2.	Классификация полимерных материалов по принципу целевого назначения. Анализ свойств
3.	Химические взаимодействия в системе «полимерная матрица- наполнитель в композиционных материалах.

4.	Физико-химические явления при получении полимерных композитов и изделий из растворов, латексов, суспензий.
5.	Связь агрегатных, фазовых и физических состояний, в которых существуют полимеры, с технологией их переработки и областями применения.
6.	Физико-химические и технологические функции добавок при выработке КПП.
7.	Физико-химические взаимодействия в смесях полимеров.
8.	Структура и основные свойства полимерных тел в технологии их переработки.
9.	Роль адгезии компонентов при переработке полимерных композиций.
10.	Химические реакции, не приводящие к изменению молекулярной массы макромолекул при переработке полимеров в КПП.
11.	Полимераналогичные и внутримолекулярные превращения при переработке полимеров в КПП.
12.	Химические реакции, приводящие к изменению молекулярной массы макромолекул без нарушения прочностных показателей при выработке КПП.
13.	Релаксационные явления в полимерах при переработке их в КПП. Вязкоупругость полимерных тел при переработке. Механизм вязкого течения.
14.	Особенности реологии смесей полимеров. Реологические модели полимеров, их практическое использование при выработке КПП.
15.	Управление физико-химией процессов переработки полимеров в КПП.
16.	Реакционная способность функциональных групп, влияние локального окружения, конфигурации и конформации макромолекул, надмолекулярной структуры, концентрационные и электростатические эффекты при выработке КПП.
17.	Классификация и общая характеристика способов переработки полимерных материалов
18.	Технологические операции: подготовка, смешение, сушка, термообработка и др. Растворение как прием переработки композитов. Измельчение. Методы измельчения.
19.	Методы соединения полимерных материалов: полимера с полимером, полимера с металлом и др.
20.	Принципы систематизации и использования характеристик качества полимерной продукции.
21.	Добавки при переработке полимеров в КПП.
22.	Экструзия (плунжерная, червячная, дисковая). Использование процессов экструзии для получения гранулированного материала.
23.	Производство листов. Получение пленок. Производство сеток.
24.	Производство труб.
25.	Производство профильных изделий
26.	Изготовления полых полимерных изделий.
27.	Литье термопластов под давлением. Технологические приемы литья при изготовлении КПП.
28.	Основы технологии переработки в ПКМ реактопластов.
29.	Формирование изделий из листовых полимерных материалов. Штамповка, вакуум- и пневмоформование.
30.	АВС – пластики.
31.	КПП на основе полиэтилена

**Зачет с оценкой** - форма оценки знаний и умений, подводящая итоги изучения дисциплины. Зачет может проводиться как в устной, так и в письменной форме.

Устный зачет организуется в виде индивидуального собеседования преподавателя со студентом.

Цель проведения зачета - оценить уровень знаний студентов по истечении курса.

Задания на зачете могут быть сформированы в билеты. В состав каждого билета входит три вопроса рассчитанных на знание теории, умение применять теоретические знания для решения поставленных задач. На подготовку к ответу студенту дается тридцать минут. При подготовке к ответу студент должен записать все необходимые ответы.

Во время устного ответа студент должен дать развернутый ответ, иллюстрируя его записанными материалами. В процессе ответа студент может дополнить свои записи.

При проведении зачета по билетам обязательным условием является наличие зачетных лабораторных работ и КСР.

Пример билета к зачету с оценкой по дисциплине «Химия и технология композиционных полимерных материалов»

Министерство образования и науки Российской Федерации

**ФГБОУ ВО «ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Технология высокомолекулярных и волокнистых материалов

**БИЛЕТ № 1**

к зачету

По дисциплине: «Химия и технология композиционных полимерных материалов»

Курс 2, семестр 3

1. Физические состояния полимеров при их переработке в КПМ.
2. Процессинговые добавки при получении КПМ.
3. Каландрование композиций полиэтилена.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Навроцкий

### **Программа дисциплины к зачету с оценкой по дисциплине**

#### **1. Общие сведения о технологии переработки ВМС и полимерных материалов в КПМ.**

Классификация и общая характеристика способов переработки полимерных материалов: формование, вальцевание, каландрование, прессование, вибро-формование, свободное литье, литье под давлением. Технологические операции: подготовка, смешение, сушка, термообработка и др. Растворение как прием переработки полимеров.

Измельчение. Методы измельчения. Получение полимерных материалов и изделий из растворов, латексов. Методы соединения полимерных материалов: полимера с полимером, полимера с металлом и др. Сварка, напыление, металлизация. Классификация полимерных материалов по принципу целевого назначения. Специальные конструкционные материалы (инженерные, суперинженерные пластики), смеси и сплавы полимеров, композиционные материалы. Связь агрегатных, фазовых и физических состояний, в которых существуют полимеры, с технологией их переработки и областями применения. Принципы систематизации характеристик качества полимерной продукции.

## ***2. Значение промышленных КППМ.***

Типология, систематизация и классификация пластмасс и других полимерных композиционных материалов (КППМ), включающих наполнители, пластификаторы, смазки, реологические добавки, красители, пигменты, стабилизаторы, ингибиторы (в т.ч. антиоксиданты и светостабилизаторы, антистарители), отвердители, антистатики, антимикробные добавки и др.

## ***3. Полимерные тела, их основные свойства и физикохимия их в процессах переработки их в КППМ.***

Структура и основные свойства полимерных тел в технологии их переработки в КППМ. Структура и надмолекулярная организация аморфных полимеров. Кристаллизация полимеров. Структурные критерии кристаллизации. Физические состояния аморфных полимеров. Релаксационные явления в полимерах при переработке. Вязкоупругость полимерных тел при переработке. Механизм вязкого течения. Деформация кристаллических полимеров при переработке. Разрушение полимеров при переработке. Способы ориентации и принципы формования ориентированных волокон и пленок из расплавов, размягченного состояния и растворов в промышленности. Получение армированных полимерных материалов. Роль адгезии компонентов при переработке композиций. Роль конструкционных полимерных композиций в технике.

## ***4. Химические свойства и химические превращения ВМС в процессе их переработки в КППМ***

Химические реакции, не приводящие к изменению молекулярной массы макромолекул; полимераналогичные и внутримолекулярные превращения при переработке. Особенности реакционной способности функциональных групп, влияние локального окружения, конфигурация и конформация макромолекул, надмолекулярной структуры, концентрационные и электростатические эффекты. Химические реакции, приводящие к изменению молекулярной массы макромолекул. Цепная и случайная деструкция. Принципы стабилизации полимеров в технологии их переработки. Сшивание полимерных цепей как технологическая операция. Вулканизация каучуков. Формование полимерных изделий из реакционно-способных олигомеров. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов, в процессе их переработки.

## ***5. Основы реологии полимерных систем.***

Реологические явления как фактор, определяющий условия переработки полимерных материалов в КППМ. Реология растворов полимеров, связь реологических характеристик с технологическими характеристиками КППМ. Реология наполненных систем. Применение поверхностно-активных веществ для регулирования реологических

свойств наполненных полимерных систем. Смеси полимеров, их реология. Реологические модели полимерных систем.

#### ***6. Смеси полимеров и их применение.***

Совместимые и несовместимые смеси. Структура и свойства ингредиентов полимерного характера и всей полимерной системы, взаимопроникающие сетки, их влияние на переработку и свойства полимерных изделий. Физико-химические основы переработки сшивающихся композитов типа «полимер-полимер». Тенденции в создании многокомпонентных полимерных систем.

#### ***7. Пластические массы как многокомпонентные системы.***

Промышленная классификация пластмасс (по получению, переработке, применению). Основные компоненты пластмасс. Полимеры, используемые для получения пластических масс, новые тенденции. Закономерности изменения свойств пластмасс в процессах их переработки. Стабилизация пластмасс в процессах переработки и для повышения срока службы. Окрашивание. Совместимость полимеров и красителей, факторы совместимости. Окрашенные полимеры. Многоцветное литье. Общая характеристика новых методов переработки пластмасс с применением энергоемких технологий.

#### ***8. Основы переработки термопластов В КПМ.***

Физико-химическая сущность процессов переработки. Плунжерная, червячная и дисковая экструзии. Подготовка материалов к переработке. Экструзия термопластов. Использование процессов экструзии для получения гранулированного материала. Производство листов. Получение пленок. Особенности формования пленок из различных КПМ. Производство сеток. Производство труб. Производство профильных изделий. Нанесение покрытий на провода и кабели. Физико-химические основы изготовления полых полимерных изделий экструзионно-выдувным методом. Литье термопластов под давлением. Технологические приемы литья композиций полистирола, полиэтилена, полиамидов, наполненных термопластов, других полимерных материалов, в том числе малотоннажных, новых и специальных.

Особенности прессования композиций термопластов. Формование за счет механических усилий. Формирование изделий из листовых полимерных композиций. Используемые на практике листовые полимерные материалы. Штампование, вакуум- и пневмоформование. Ротационное формование, вальцевание, другие варианты.

#### ***9. Основы переработки реактопластов в КПМ.***

Применяемые в технике реактопласты для КПМ, их ассортимент, ассортимент изделий, новые возможности. Свойства реактопластов в переработке. Новые приемы переработки термореактивных материалов, перспективные задачи и технологии. Физикохимия новых процессов переработки термореактивных материалов, технологические особенности. Формование газонаполненных пластмасс. Перспективы и задачи.

### Лист изменений и дополнений

п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры, на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения.	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой