

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики»**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе  
В.С. Никифоров  
«31» *Явн* 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.1 Общая и химическая технология полимеров и композитов**

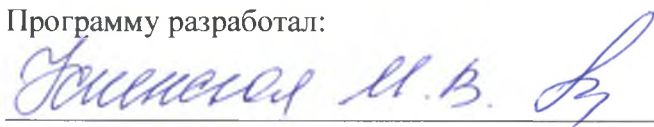
<b>Направление подготовки:</b>	<b>18.06.01 Химические технологии</b>
<b>Направленности:</b>	<b>05.17.06 Технология и переработка полимеров и композитов</b>
<b>Квалификация выпускника</b>	<b>Исследователь. Преподаватель-исследователь</b>
<b>Форма обучения</b>	<b>Очная</b>

Санкт-Петербург  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основании образовательных стандартов высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (СУОС Университета ИТМО):

Код и наименование направления подготовки	Реквизиты приказа об утверждении СУОС Университета ИТМО
18.06.01 Химические технологии	Приказ ректора от «31» августа 2018 г. №843-од Решение Ученого совета от «26» марта 2018 г. № 5

Программу разработал:



Программа одобрена на заседании НТС Университета ИТМО протокол № 12 от 31.08. 2018 года.

**Место дисциплины в структуре учебного плана:**

Блок 1 Дисциплины (модули), вариативная часть

**Форма обучения:** очная

**Год обучения:** 2

**Семестр:** 3

**Форма аттестации:** экзамен

Вид деятельности	Семестр
	3
Занятий в контактной форме, час.	20
из них лекции, час.	8
из них научно-практических занятий, час.	8
из них промежуточной аттестации (включая консультации), час.	4
Самостоятельная работа, час.	124
Всего часов	144
Всего зачетных единиц	4

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Общая и химическая технология полимеров и композитов»

Дисциплина «Общая и химическая технология полимеров и композитов» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 18.06.01 Химические технологии по очной форме обучения на русском языке.

### Разделы рабочей программы

1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО).
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Текущий контроль и промежуточная аттестация.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины.
7. Фонды оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Общая и химическая технология полимеров и композитов» реализуется в третьем семестре в рамках вариативной части дисциплин (модулей) Блока 1. Данная дисциплина создает системное научное знание в профессиональной области обучающегося, формирует знания о физико-химических основах процессов, происходящих в материалах на стадии изготовления изделий, их последующей обработки, в процессе эксплуатации, о приборах и оборудовании для получения полимерных материалов и изделий на их основе, об основных процессах изготовления полимерных и композиционных изделий, необходимых для профессиональной деятельности.

#### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Общая и химическая технология полимеров и композитов» направлена на формирование **компетенции УК-1**: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, **компетенции УК-3**: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач, **компетенции УК-5**: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, **компетенции ОПК-1**: Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий, **компетенции ОПК-2**: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования *в части следующих результатов обучения*:

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1	Уметь: У5 (УК-1) проводить оригинальные исследования, результаты

	<p>которых обладают научной целостностью и новизной</p> <p>Владеть:</p> <p>В1 (УК-1) навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;</p>
УК-3	<p>Владеть:</p> <p>В2 (УК-3) технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке</p>
УК-5	<p>Уметь:</p> <p>У1 (УК-5) планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть:</p> <p>В1 (УК-5) приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p>
ОПК-1	<p>Уметь:</p> <p>У2 (ОПК-1) планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований</p>
ОПК-2	<p>Знать:</p> <p>З3 (ОПК-2) тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности</p>

### Способы формирования планируемых результатов обучения

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий		
	Лекции	Научно-практические занятия	Самостоятельная работа
<b>УК-1:</b> способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях			
У5 (УК-1) проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной	+	+	+
В1 (УК-1) навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования		+	+
<b>УК-3:</b> готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач			
В2 (УК-3) технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке		+	+
<b>УК-5:</b> способность планировать и решать задачи собственного профессионального и			

личностного развития			
У1 (УК-5) планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности	+	+	+
В1 (УК-5) приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач		+	+
<b>ОПК-1:</b> Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий			
У2 (ОПК-1) планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований	+	+	+
<b>ОПК-2:</b> готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования			
З3 (ОПК-2) тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности	+		+

### 3. Структура и содержание дисциплины

Изучение курса «Общая и химическая технология полимеров и композитов» включает в себя лекции, на которых рассматривается теоретическое содержание курса; научно-практические занятия, предусматривающие углубленное изучение и обсуждение вопросов, обозначенных в темах дисциплины; самостоятельную работу, заключающуюся в подготовке к лекционным и научно-практическим занятиям. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на научно-практических занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

#### Структура дисциплины:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего часов	Лекции	Научно-практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа	
1	Основы получения полимерных материалов и композитов	35	2	2		31	Собеседование,

2	Растворная (со)полимеризация	35	2	2		31	опрос, тестирование
3	Эмульсионная полимеризация	35	2	2		31	
4	Особенности получения сополимеров. Наполнение и модификация полимерных материалов	35	2	2		31	
5	Промежуточная аттестация	4	-	-	-	-	Экзамен в форме письменной работы с последующим собеседованием
<b>ИТОГО:</b>		<b>144</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>124</b>	

### Содержание дисциплины:

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Ссылки на результаты обучения
1	Основы получения полимерных материалов и композитов	1. Промышленные способы получения: эмульсионная, растворная, суспензионная виды полимеризации. Блочный и конденсационный методы синтеза полимеров и композитов	У5 (УК-1) В1 (УК-1) В2 (УК-3) У1 (УК-5) В1 (УК-5) У2 (ОПК-1) З3 (ОПК-2)
		2. Общая характеристика основных видов аппаратуры, используемой в технологических процессах. Получение материалов с заданными эксплуатационными характеристиками и специфическими свойствами	
2	Растворная (со)полимеризация	1. Общая характеристика каучуков, особенности полимеризации, применение	
		2. Полиизопрены, полибутадиены полиолефины, этилен-пропиленовые: характеристика, марки каучуков, стадии технологического процесса, особенности полимеризации, применение	
3	Эмульсионная полимеризация	1. Рецептурные параметры эмульсионной полимеризации	
		2. Бутадиен-стирольный, бутадиен-нитрильный латексы, акриловые, хлоропреновые, фторкаучуки: характеристика, стадии процесса, особенности полимеризации,	

		применение	
4	Особенности получения сополимеров. Наполнение и модификация полимерных материалов	1. Сополимеры хлористого винила с винилиденхлоридом. Кремнийсодержащие сополимеры. Полиуретаны. Фенол-формальдегидные смолы. Эпоксидные смолы. Полиэфиры	
		2. Виды наполнителей. Влияние наполнителей на физико-химические и эксплуатационные характеристики материалов	

#### Виды учебной и самостоятельной работы

Виды учебной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы
На основе изучения литературы по темам лекционных и научно-практических занятий аспирант готовится к ответу на предложенные вопросы, к участию в дискуссиях, к тестированию по изученному материалу	У5 (УК-1) В1 (УК-1) В2 (УК-3) У1 (УК-5) В1 (УК-5) У2 (ОПК-1) З3 (ОПК-2)	20
Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение
Самостоятельная подготовка к лекционным и научно-практическим занятиям	У5 (УК-1) В1 (УК-1) В2 (УК-3) У1 (УК-5) В1 (УК-5) У2 (ОПК-1) З3 (ОПК-2)	124
Успешное освоение материала, изучаемого в ходе лекционных и научно-практических занятия, требует дополнительного самостоятельного изучения. По каждому разделу учебной дисциплины предусмотрено изучение теоретического материала с использованием компьютерных технологий; самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.		

#### 4. Текущий контроль и промежуточная аттестация.

Текущий контроль по дисциплине «Общая и химическая технология полимеров и композитов» осуществляется на лекциях и научно-практических занятиях и заключается в оценке активности и качества участия в опросах и собеседованиях по проблемам,

изучаемых в рамках тем лекционных занятий, аргументированности позиции; в форме тестирования оценивается широта используемых теоретических знаний.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Общая и химическая технология полимеров и композитов» проводится в третьем семестре в форме экзамена. Экзамен в форме письменной работы с последующим собеседованием с преподавателем.

Результаты сдачи экзамена оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение:

учебно-методическое обеспечение дисциплины размещено на образовательном портале Университета ИТМО

Программное обеспечение:

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

**Профессиональные базы данных, интернет-ресурсы, электронные библиотеки и информационные справочные системы:**

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	ЭБС на платформе «Лань». Учебники и учебные пособия для университетов издательства «Лань»	Индивидуальный неограниченный доступ
2.	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Библиотека. Единое окно доступа к информационным ресурсам	Индивидуальный неограниченный доступ
3.	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Научная электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ
4.	<a href="http://www.public.ru/">http://www.public.ru/</a>	Публичная Интернет-библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ
5.	<a href="http://www.elbib.ru/">http://www.elbib.ru/</a>	Российская электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ



6.	<a href="http://lib.ifmo.ru/stat/36/ebs_ifmo.htm">http://lib.ifmo.ru/stat/36/ebs_ifmo.htm</a>	Электронная библиотека НИУ ИТМО	Индивидуальный неограниченный доступ
----	---	---------------------------------	--------------------------------------

### Основная литература:

1. Зуев В.В. Физика и химия полимеров : учебное пособие / В. В. Зуев, М. В. Успенская, А. О. Олехнович ; М-во образования и науки РФ, СПбГУ ИТМО, [Каф. ФиТОС]. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. 46 с. : ил
2. Кербер М.Л. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология : [учебное пособие] / под общ. ред. акад. А. А. Берлина .— 3-е испр. и доп. изд. — СПб. : Профессия, 2011 .— 557 с.

### Дополнительная литература:

1. Аскадский А.А., Хохлов А.Р. Введение в физико-химию полимеров / М.: Научный мир, 2009. 380 с.
2. Крыжановский В.К., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д., Крыжановская Ю.В. Технические свойства полимерных материалов : учебно-справочное пособие / 2-е изд., испр. и доп. СПб. : Профессия, 2007 . 239 с.
3. Купцов А.Х., Жижин Г.Н. Фурье-КР и Фурье-ИК спектры полимеров: [справочник] / М.: Физматлит, 2001. 582 с.
4. Кучинская Л.В., Поливанова Т.М. Полимеры, пластмассы и изделия из них : курс лекций / ГОУ ВПО РТА, каф. товаровед. и тамож. экспертизы . М. : [Издательство РТА], 2008 . 52 с.ил.
5. Савельянов В.П. Общая химическая технология полимеров : [учебное пособие] / М.: ИКЦ Академкнига, 2007. 335 с.

### Средства, обеспечивающие адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья:

1) Доступ к изданиям электронно-библиотечной системы «Издательство «Лань» (<https://e.lanbook.com>), в адаптированных форматах для лиц с инвалидностью и ОВЗ.

2) Специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования для лиц с инвалидностью и ОВЗ:

а) В библиотеке по адресам Кронверкский пр., д.49 и ул. Ломоносова, д.9 обучающимся, имеющим нарушения зрения, предоставляется компьютерное место с клавиатурой, маркированной шрифтом Брайля, и увеличительные лупы нового поколения с подсветкой и семикратным увеличением (лупы настольные с подсветкой PowerLux).

3) Услуги по адаптации учебно-методического материала для лиц с инвалидностью и ОВЗ:

а) обучающиеся с нарушениями зрения по запросу могут получить специальную учебную, научную литературу и периодические издания на основании действующего договора о сотрудничестве между Университетом ИТМО и Государственной библиотекой для слепых и слабовидящих; для обучающихся с нарушениями зрения учебные материалы могут быть предложены на шрифте Брайля.

б) обучающимся с нарушениями слуха по запросу предоставляются услуги сурдопереводчика на основании договора между Университетом ИТМО и

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
<b>Занятия лекционного типа:</b>		
мультимедийный класс	аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)	Операционная система Microsoft Windows (версии от “Windows XP” до “Windows 10”)
<b>Занятия практического типа:</b>		
мультимедийный класс, компьютерный класс	аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)	Операционная система Microsoft Windows (версии от “Windows XP” до “Windows 10”)
<b>Самостоятельная работа:</b>		
компьютерный класс	15 персональных компьютеров в составе локальной вычислительной сети, подключенной к Internet (30 Мбит/с).	Операционная система Microsoft Windows (версии от “Windows XP” до “Windows 10”)

## 7. Фонды оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации

### Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>Оценочные средства текущего контроля</b>		
Тематический опрос (в форме ответов на вопросы)	Средство контроля, организованное как специальная беседа по тематике предыдущей лекции и рассчитанное на выяснение объема и качества знаний, усвоенных обучающимися по определенному разделу, теме, проблеме.	Перечень тем, изучаемых в рамках дисциплины
Собеседование (в форме беседы, дискуссии по теме)	Средство контроля, организованное как свободная беседа, дискуссия по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной	Перечень тем, изучаемых в рамках дисциплины

	позиции.	
Тестирование	Средство контроля, позволяющее получить оценку уровня фактических знаний аспиранта по изученной теме.	Образцы тестов
<b>Оценочные средства промежуточной аттестации</b>		
Письменная работа	Средство, позволяющее оценить сформированность систематических представлений о методах научно-исследовательской деятельности по общей и химической технологии полимеров	Перечень вопросов к экзамену
Собеседование	Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по общей и химической технологии полимеров для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей профессиональной области	Требования к порядку проведения собеседования

## Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по модулю

Код формируемой компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Не сформировано	Сформировано
УК-1	У5 (УК-1) проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной	Отсутствие умения проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной	Сформированные умения проводить оригинальные исследования, результаты которых обладают научной целостностью и новизной
	В1 (УК-1) навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Отсутствие навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Сформированные навыки сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
УК-3	В2 (УК-3) технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Отсутствие владения технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Сформированные владения технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
УК-5	У1 (УК-5) планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности	Отсутствие умения планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности	Сформированные умения планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, следуя этическим нормам в профессиональной деятельности
	В1 (УК-5) приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	Отсутствие владений приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	Сформированные владения приемами и технологиями целеполагания, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач
ОПК-1	У2 (ОПК-1) планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований	Отсутствие умений планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований	Сформированные умения планировать научные исследования, анализировать получаемые результаты и формулировать выводы по итогам научных исследований
ОПК-2	З3 (ОПК-2) тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности	Отсутствие знаний о тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности	Сформированные знания о тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности

## **Требования к структуре и содержанию оценочных средств.**

### Требования к структуре и содержанию тестов

Тестирование проводится с применением тестов открытого и закрытого типа. Тест выполняется письменно. Время выполнения теста 8-15 минут.

### Требования к порядку проведения экзамена в виде письменной работы

Экзамен проводится в форме письменной работы с последующим собеседованием. Письменная работа выполняется по билетам, в билете 2 вопроса. Время выполнения письменной работы 30 минут. Собеседование проводится преподавателем дисциплины по темам билета. Аспиранту могут быть заданы дополнительные вопросы в рамках изученного курса.

### **Критерии выставления оценки:**

Знания, умения и навыки обучающихся при промежуточном контроле в форме экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» ставится аспиранту, который в ходе выполнения письменного экзаменационного задания и прохождения устного собеседования с преподавателем по вопросам экзаменационного билета демонстрирует незнание значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет задания и задачи по дисциплине.

Минимальная положительная оценка «удовлетворительно» ставится аспиранту, выполнившему письменное экзаменационное задание и прошедшему устное собеседование с преподавателем по вопросам экзаменационного билета, если он в результате собеседования по вопросам экзаменационного билета демонстрирует усвоение только основного материала, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении заданий по дисциплине.

Оценка «хорошо» ставится аспиранту, успешно выполнившему письменное экзаменационное задание и прошедшему устное собеседование с преподавателем, если он в результате собеседования по вопросам экзаменационного билета демонстрирует твердое знание программного материала, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении заданий по дисциплине.

Оценка «отлично» ставится аспиранту, успешно выполнившему письменное экзаменационное задание и прошедшему устное собеседование с преподавателем, если он в результате собеседования по вопросам экзаменационного билета демонстрирует глубокое и прочное усвоение всего программного материала, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Примерный список вопросов на экзамене:

- 1) Какой из перечисленных полимеров является природным:
  - а) крахмал;
  - б) стекло;
  - в) полиэтилен;
  - г) полипропанол
  
- 2) Молекулы каучука имеют строение:
  - а) густо сетчатое
  - в) линейное или слабо разветвленное,
  - б) редко сетчатое,
  - г) паркетное,
  - д) лестничное.
  
- 3) Пластмассы – это искусственные материалы, основой которых являются...
  - а) мономеры,
  - в) полимеры.
  - б) эластомеры,
  - г) полиэлектролиты
  
- 4) Армированным полимерным материалом называют:
  - а) гетерогенную смесь полимеров
  - б) смесь полимера и изотропного наполнителя
  - в) смесь полимера и анизотропного наполнителя
  - г) сшитые полимеры
  
- 5) В качестве армирующих наполнителей могут быть использованы:
  - А) волокна
  - Б) каучуки
  - В) смеси полимеров
  - Г) квантовые точки
  
- б) препрегами называют
  - а) полуфабрикаты для получения полимерных композиционных материалов
  - б) изделия из полимерных композитов
  - в) некоторые компоненты полимерных композитов
  - г) химические реагенты
  
- 7) Зависят ли свойства изделий на основе полимерных композиционных материалов от состава композитов
  - а) да, безусловно
  - б) нет, не зависит
  - в) по-разному при различных температурных режимах
  - г) сначала зависят, при увеличении одного компонента - нет
  
- 8) Появление новых свойств при переходе к нанодисперсным системам обусловлено:

- а) высокой чистотой материалов
- б) высоким уровнем дисперсности
- в) высокой структурной однородностью
- г) появлением оптических свойств

9) Нанооболочки – это

- А) металлическая оболочка, содержащая магнитные наночастицы, на диэлектрическом сердечнике
- Б) металлическая частица, покрытая слоем полимера
- В) непрерывный металлический нанослой на диэлектрическом ядре
- Г) квантовый пузырь

10) Введение наноразмерного наполнителя в полимерный композиционный материал:

- а) улучшает его механические характеристики
- б) удешевляет его
- в) упрощает процесс формования
- г) увеличивает его объем

11) Процесс разделения слоистых алюмосиликатов до наноразмерных частиц называется:

- а) интеркаляция
- б) эксфолиация
- в) инклюдирование
- г) флотацией

12) Какая величина характеризует гибкость макромолекулы?

- а) частота сетки;
- б) степень полимеризации;
- в) сегмент Куна;
- г) теплостойкость;
- д) степень адгезии.

13) Свойство тел изменять форму в нагретом состоянии и сохранять ее после охлаждения называется:

- а) термопластичностью;
- б) термореактивностью;
- в) теплоемкостью;
- г) плотностью;
- д) реакционной способностью.

14) Полимеры, содержащие два и более типов мономерных звеньев, называются:

- А) Полиэлектролитами;
- Б) Гетерополимерами
- В) Соплимерами
- Г) элементоорганическими полимерами

15) Образование наноразмерных неорганических частиц в матрице полимера возможно:

- а) в результате реакций полимеризации
- б) путем проведения золь-гель процесса

- в) путем смешивания полимера
- г) в результате поликонденсации

## ВТОРОЙ ВАРИАНТ

1) Матрица на основе углерода, армированного углеродными волокнами называются:

- А) Углеродные КМ
- В) Полимерные КМ
- С) Керамические КМ
- Д) Комбинированные
- Е) Композиционные

2) каким из предложенных методов могут быть получены нанопорошки металлов:

- а) истирание металла
- б) испарение металла
- в) растворение металла
- г) электрохимическим осаждением металла

3) Наибольшее практическое применение имеют наноразмерные наполнители в виде:

- а) слоистых алюмосиликатов
- б) углеродных нанотрубок
- в) фуллеренов
- г) полимерных наполнителей

4) Сдерживающим фактором в применении наноразмерных наполнителей является:

- а) высокая стоимость
- б) недоступность сырья
- в) отсутствие технологий
- г) растворимость материала

5) Термопластичные полимеры имеют структуру...

- линейную
- сферолитную
- фибрилярную
- сетчатую

6) Термореактивные полимеры имеют структуру –

- разветвленную
- линейную
- сферолитную
- пространственную (сшитую)

7) Термопластичными называют полимеры ...

- А необратимо затвердевающие в результате протекания химических реакций
- Б имеющие пространственную («сшитую») структуру
- В обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций
- Г получаемые поликонденсацией полимеров



- 8) Термореактивными называют полимеры ...
- 1) имеющие линейную структуру макромолекул
  - 2) необратимо затвердевающие в результате химических реакций
  - 3) обратимо затвердевающие в результате охлаждения без участия химических реакций
  - 4) получаемые полимеризацией мономеров, имеющих кратные связи
- 9) Пластмассами называются...
- 1) искусственные материалы на основе полимерных связующих, способные при нагреве под давлением принимать заданную форму и затем устойчиво ее сохранять
  - 2) вещества с высокой молекулярной массой, молекулы которых состоят из большого числа элементарных звеньев
  - 3) природные или синтетические вещества, обладающие высокой пластичностью
  - 4) вещества, получаемые в результате реакций полимеризации или поликонденсации
- 10) Волокнистыми называют композиционные материалы, ...
- 1) упрочненные растворимыми в матрице частицами второй фазы
  - 2) упрочненные одномерными наполнителями
  - 3) упрочненные нуль-мерными наполнителями
  - 4) структура которых состоит из матрицы и частицы второй фазы, выделившейся в процессе старения
- 11) Охарактеризуйте макромолекулу поливинилхлорида:  
[-CH<sub>2</sub>-CHCl-]<sub>n</sub>
- а) природный полимер, карбоцепный, стереорегулярное строение;
  - б) синтетический полимер, элементоорганический, стереорегулярное строение;
  - в) синтетический полимер, элементоорганический, нестереорегулярное строение;
  - г) природный полимер, гетероцепный, нестереорегулярное строение;
- 12) Основные способы переработки полимеров:
- A) Стеклование и поликонденсация
  - B) Полимеризация и сополимеризация
  - C) Прессование и дробление
  - D) Растяжение и сжатие
  - E) Экструзия и каландрование
- 13) Добавки, применяемые при переработки полимеров называются:
- A) Ингибиторы;
  - B) Продукты;
  - B) Нанонаполнители;
  - Г) Стабилизаторы, пластификаторы
- 14) Каландрование является основным:
- A) Физическим свойством материала;
  - B) Химическим свойством материала;
  - C) Физико-химическим свойством;
  - D) Способом переработки
- 15) Процесс применяемый для производства непрерывных плёнок и листов,

называется:

- A) Вспенивание
- B) Каландрование
- C) Формование
- D) Литье
- E) Прессование

### ТРЕТИЙ ВАРИАНТ

1) Вспенивание относится к основным:

- A) Физическим свойствам полимеров
- B) Химическим свойствам полимеров;
- C) Физико-химическим свойствам полимеров;
- D) Способам переработки

2) Процесс применяемый для производства непрерывных плёнок и листов, называется:

- A) Вспенивание
- B) Каландрование
- C) Формование
- D) Литье
- E) Прессование

3) Что такое фуллерен?

Железосодержащая наноструктура, используемая в медицине

Углеродная нанотрубка

Семейство шарообразных полых молекул общей формулы  $C_n$

Плоский лист графита мономолекулярной толщины

4) Что такое нанотрубки?

Протяженные структуры, состоящие из свёрнутых гексагональных сеток с атомами углерода в узлах

Семейство шарообразных полых молекул общей формулой  $C_n$

Протяженные структуры из углеродных переплетённых цепей

Металлоорганические витые полимеры

5) Полимеры, находящиеся в твердом агрегатном состоянии могут быть:

- A) Аморфными;
- B) Кристаллическими
- V) Жидкими;
- Г) Газообразными
- D) Кристаллическими и газообразными

6) К механическим свойствам полимерных композитов можно отнести:

- A) Течение;
- B) Кажущаяся плотность;
- V) Прочность;
- Г) Сдвиг

7) Назовите, какие виды течения полимеров возможны:

- A) Гомогенное;

- Б) Турбулентное;
- В) Активное;
- Г) Вязкое;
- Д) Прямое.

8) За единицу механического напряжения в СИ принят:

- А) километр (км)
- В) Паскаль (Па)
- С) Время (с)
- Д) Сила (Н)
- Е) Объем (м<sup>3</sup>)

9) Как называется жидкость, вязкость которой не зависит от градиента скорости:

- А) Раствор;
- В) Суспензия;
- С) Неньютоновская жидкость
- Д) Ньютоновская жидкость
- Е) Истинные растворы
- Ф) Эмульсия

10) Основные представления о деформационных свойствах полимеров и полимерных композитов получают при исследовании их:

- А) Объема;
- В) Прессования;
- С) Плотности;
- Д) Наличия функциональных групп;
- Е) Растяжения

11) Как называется метод изучения температурной зависимости механических свойств полимеров:

- А) Стеклование;
- В) Течение;
- С) Растворение;
- Д) Термомеханические кривые
- Е) Окисление

12) Как называется свойство твердого тела восстанавливать свою форму и размеры после прекращения действия внешних сил:

- А) Вязкость;
- В) Твердость;
- С) Эластичность;
- Д) Мягкость;
- Е) Упругость

13) Как называется количество воды, которое полимерный материал поглощает в течение определенного времени:

- А) Влагопоглощение
- В) Проникновение
- С) Газопроницаемость
- Д) Выведение

14) Как называется процесс, резкого уменьшения объема полимерного материала поглощает в течение определенного времени в процессе внешнего воздействия:

- A) Влагопоглощение
- B) Проникновение
- C) Газопроницаемость
- D) Выведение
- E) Коллапс

15) Для замедления процессов старения в полимерные системы добавляются:

- A) Модификаторы
- B) Нанонаполнители
- C) Отвердители
- D) Красители
- E) Стабилизаторы и антиоксиданты
- F) Эмульгаторы

Вопросы для экзамена:

1. Особенности проведения растворной полимеризации.
2. Особенности проведения эмульсионной полимеризации.
3. Получение полимерных композитов с заданными эксплуатационными характеристиками и специфическими свойствами.
4. Сополимеры на основе акриловых производных: способы получения, свойства, применение.
5. Виды наполнителей и модификаторов. Влияние наполнителей на физико-химические и эксплуатационные характеристики материалов.
6. Нанонаполнители на основе полимерных материалов.
7. Нанонаполнители на основе неорганических соединений.
8. Нанонаполнители на основе природных объектов.
9. Особенности радикальной полимеризации.
10. Особенности проведения полимеризации в присутствии наполнителей.
11. Общая характеристика основных видов аппаратуры, используемой в технологических процессах: сушилки, смесители, реакторы, дегазаторы и т.д.
12. Полиолефины: характеристика, марки каучуков, стадии технологического процесса, особенности полимеризации, применение.
13. Создание биodeградируемых композиционных полимерных материалов.
14. Способы иницирования. Иницирующие системы.
15. Акриловые латексы: характеристика, стадии процесса, особенности полимеризации, применение.
16. Полимерные нанокомпозиты.
17. Вторичная переработка полимеров.
18. Суспензионная полимеризация.
19. Молекулярная масса полимеров. Регуляторы ММ полимеров.
20. Получение полимерных материалов с улучшенными механическими свойствами.
21. Получение термостойких полимеров и композитов.
22. Методы получения композиционных материалов. Наполнение каучуков (маслами, сажей и т.п.)
23. Полимерные композиционные материалы в медицине.
24. Нанокомпозиционные материалы в промышленности.
25. Особенности получения сшитых сополимеров.

26. Редкощитые сополимеры.
27. Гидрогели: строение, свойства, применение.
28. Амфифильные сополимеры.
29. Полиэлектролиты.
30. Взаимопроникающие сетки в медицине: строение, свойства, применение.
31. Стабилизаторы.
32. Полимерные нанокомпозиты в биоинженерии.