

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Полимерные наноматериалы

: 28.03.02 , :

: 4, : 8

		8
1	()	4
2		144
3	, .	48
4	, .	12
5	, .	0
6	, .	24
7	, .	12
8	, .	2
9	, .	10
10	, .	96
11	(, ,)	
12		

(): 28.03.02

1414 03.12.2015 ., : 31.12.2015 .

: 1, ,

(): 28.03.02

, 6/1 20.06.2017

- , 5 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.	-	0	2	2
2.		0	2	1, 2
:				
3.		0	2	1, 2
4.		0	2	2, 3, 4
:				
5.		0	2	1, 3, 4
6.		0	2	1, 3, 4

3.2

		,	.		
: 8					
:					
1.		3	6	3	,
2.		3	6	1, 2, 3, 4	,
3.		3	6	3, 4	,
4.		3	6	3, 4	,

4.

: 8				
1		1, 4	64	8

<p> http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 </p> <p> http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235113 </p>				
2		1, 3	12	0
<p> http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 </p> <p> http://www.iprbookshop.ru/40956.html </p> <p> http://www.iprbookshop.ru/30852.html </p> <p> http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235113 </p>				
3		4	20	2
<p> http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 </p> <p> http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235113 </p>				

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail
	e-mail
	e-mail
	e-mail

1	
Краткое описание применения:	

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

	.	
: 8		
<i>Лекция:</i>	10	20
-		
<i>Лабораторная:</i>	10	20
<i>РГЗ:</i>	20	40
<i>Зачет:</i>	10	20
-		

6.2

6.2

.1	39. , , , (-)	+	+
	5. , - ,		+
.1	9.		+
.2	2.	+	

1

7.

1. Рамбиди Н. Г. Структура полимеров - от молекул до наноансамблей : [учебное пособие] / Н. Г. Рамбиди. - Долгопрудный, 2009. - 263 с. : ил.
2. Миллс Н. Конструкционные пластики : микроструктура, характеристики, применения : [учебно-справочное руководство] / Н. Миллс ; пер. с англ. С. В. Котомина ; под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный, 2011. - 509 с. : ил.
3. Полимерные нанокompозиты [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М. Като [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2011.— 688 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12733.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Дисперсно-наполненные полимерные нанокompозиты [Электронный ресурс]: монография/ Г.В. Козлов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60380.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Перепелкин К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты [Электронный ресурс]: монография/ Перепелкин К.Е.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2009.— 380 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13210.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. 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.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Беилин И.Л. Инновационное развитие полимерной промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Беилин И.Л., Хоменко В.В.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 91 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61849.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.В. Улитин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62310.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Шишонок, М.В. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.В. Шишонок. - Минск: Выш. шк., 2012. - 535 с.: ил. - ISBN 978-985-06-1666-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php> - Загл. с экрана.
10. Хамитова А.И. Основы органической химии. Органические полимерные материалы [Электронный ресурс]/ Хамитова А.И., Антонова Л.В., Бусыгина Т.Е.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.— 97 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61993.html>.— ЭБС «IPRbooks»
11. Наноструктуры в полимерах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2013.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26533.html>.— ЭБС «IPRbooks»

1. Механические свойства полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011.— 79 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62494.html>.— ЭБС «IPRbooks»

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8.

8.1

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.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Бруяко М.Г. Химия и технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бруяко М.Г., Григорьева Л.С., Орлова А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40956.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

4. Огнева Т. С. Полимерные наноматериалы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. С. Огнева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235113. - Загл. с экрана.

8.2

1 Microsoft Office

2 Windows

9.

-

1	-1500	-

1		

1	Pioneer PA 214C	
2		
3	REF 07MI	
4		

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Полимерные наноматериалы приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования	з5. знать основные физико-химические процессы, протекающие при синтезе полимерных материалов и изделий из них, технологию их получения	Методы исследования полимерных наноматериалов Основы химии и физико-химии высокомолекулярных соединений	РГЗ, разделы 1 – 5	Зачет, вопросы... 1- 4, 7- 13, 24 – 27, 30 –36
ОПК.1	з39. знать свойства и области применения нанодispersных порошковых, фуллереновых, аморфных, наноструктурных твердых, жидких и гель-образных материалов, наноразмерных элементов и объектов, наносистем (гетероструктур)	Дисперсно-наполненные материалы Методы исследования полимерных наноматериалов Нанокomпозиционные материалы на основе природных слоистых алюмосиликатов Подготовка к РГЗ Полимерные наноматериалы Полимерные наноматериалы на основе нанодispersного углерода	РГЗ, разделы 1 – 5 Лабораторная работа №3	Зачет, вопросы... 17 – 23, 40 - 46
ПК.1/НИИ способность в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов	у9. уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности	Дисперсно-наполненные материалы Нанокomпозиционные материалы на основе природных слоистых алюмосиликатов	РГЗ, разделы 1 – 5 Лабораторные работы №1, №2	Зачет, вопросы 5, 6, 14 – 16, 28, 29, 37 - 39
ПК.2/НИИ готовность в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-	у2. уметь выбирать рациональную схему производства заданных полимеров и изделий	Подготовка к РГЗ	Лабораторная работа № 4, РГЗ, разделы 1 – 5	11, 12, 20 – 23, 33, 34, 43 – 46

технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики				
---	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ПК.1/НИИ, ПК.2/НИИ.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ПК.1/НИИ, ПК.2/НИИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Полимерные наноматериалы», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в форме теста. Вопросы к тестам представлены в п. 4. Один вариант теста содержит 23 вопроса по темам, пройденных на лекциях. Вариант теста № 1 формируется из вопросов 1..23, вариант теста № 2 формируется из вопросов 24...46.

Пример теста для зачета

Вопрос 1. Напишите название класса полимеров, которые могут многократно нагреваться с последующем охлаждением до стеклообразного состояния без изменения физических и механических свойств.

Ответ (короткий):

Вопрос 2. По кривой распределения молекулярной массы определите образец с наибольшей степенью полидисперсности.



- а
- б
- в

(Один вариант ответа)

Вопрос 3. В каких из перечисленных ниже пар будет хорошо происходить растворение?

- Полярный растворитель – неполярный полимер
- Неполярный растворитель – неполярный полимер
- Неполярный растворитель – полярный полимер
- Полярный растворитель – полярный полимер

Вопрос 4. Образования в виде параллельно ориентированных и частично кристаллизованных

полимерных молекул называются...

- мицеллами
- сферолитами
- ассоциатами
- полосатыми структурами

(Один вариант ответа)

Вопрос 5. Коротко перечислите минимум три способа получения ПНКМ с металлическими нанофазами.

Вопрос 6. Элементами надмолекулярной структуры аморфных полимеров являются:

- Ассоциаты
- Пачки
- Полосатые структуры
- Мицеллы
- Ламели
- Шиш-кебабы

(Несколько вариантов ответа)

Вопрос 7. Химическое взаимодействие между разнородными компонентами раствора (полимером и растворителем) называется...

- сольватацией
- ассоциацией
- полимеризацией
- агломерацией

(Один вариант ответа)

Вопрос 8. Чему равен индекс полидисперсности образца поливинилхлорида, если известно, что среднечисловая молекулярная масса равна 20000, а среднемассовая 30000.

- 1,5
- 50000
- 10000
- 0,67

(Один вариант ответа)

Вопрос 9. Сопоставьте термины с их определением

Возможные варианты:

1.	Эмульсии
2.	Латексы
3.	Дисперсии

Соотнесённые пары:

Дисперсные частицы в жидком состоянии	↔	
---------------------------------------	---	--

Дисперсные частицы в высокоэластичном состоянии	↔	
Дисперсные частицы в твердом состоянии	↔	

Вопрос 10. Число элементарных звеньев (мономеров), входящих в состав макромолекулы, называется...

Ответ (короткий)

Вопрос 11. Переход из стеклообразного в высокоэластичное состояние происходит при...

- температуре стеклования
- температуре текучести
- температуре кристаллизации
- температуре плавления

(Один вариант ответа)

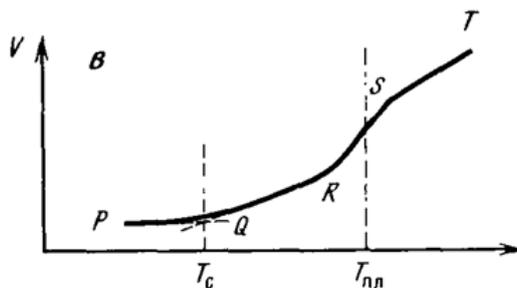
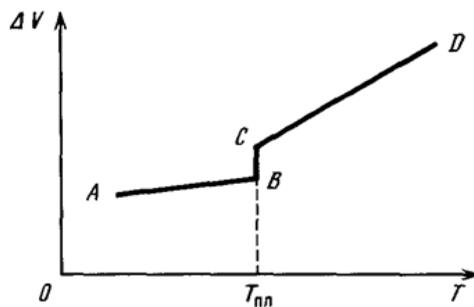
Вопрос 12. На что влияет уровень сдвиговых напряжений, возникающих при расслоении силикатов до наноразмерных пластин? (1 вариант ответа)

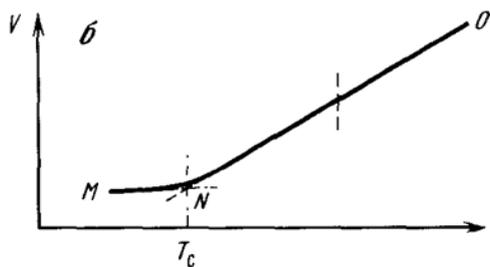
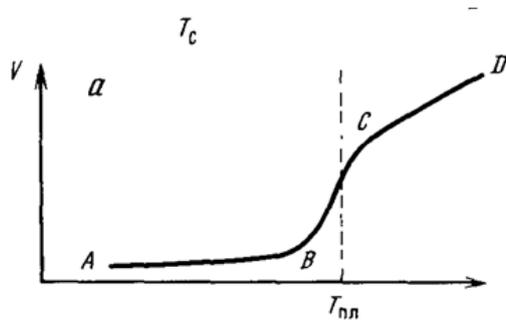
Вопрос 13. Сегментальная подвижность макромолекул может присутствовать:

- В стеклообразном состоянии
- В высокоэластичном состоянии
- В вязкотекучем состоянии
- В кристаллическом состоянии

(Несколько вариантов ответа)

Вопрос 14. Какая из представленных диаграмм отображает зависимость изменения удельного объема образца от температуры для кристаллического полимера?





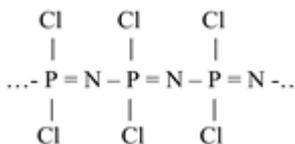
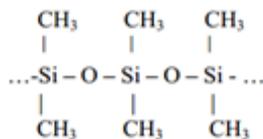
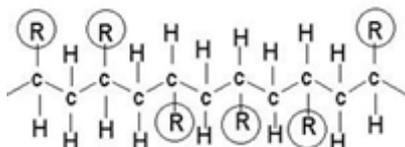
(Один вариант ответа)

Вопрос 15. Молекулярная масса высокомолекулярных соединений колеблется в диапазоне:

- 10^2-10^3
- 10^4-10^6
- 10^5-10^7
- 10^6-10^8

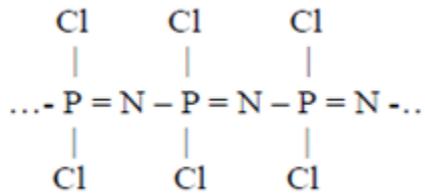
(Один вариант ответа)

Вопрос 16. Какие из нижеприведенных полимеров относятся к гетероцепным?

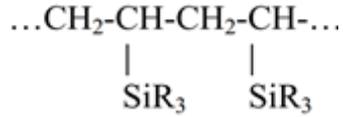


(Несколько вариантов ответа)

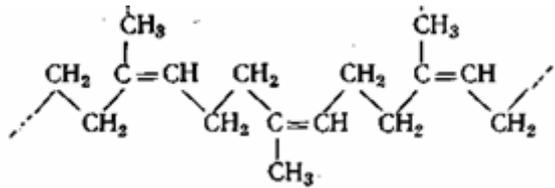
Вопрос 17. Какие из нижеприведенных полимеров относятся к элементоорганическим?



•



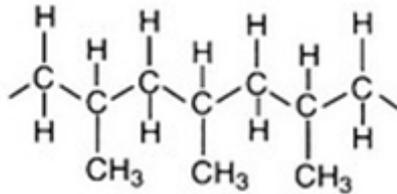
•



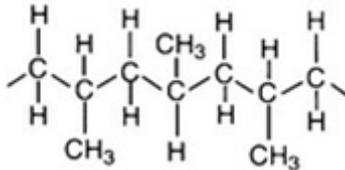
•

(Один вариант ответа)

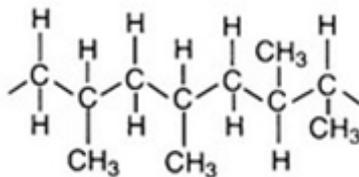
Вопрос 18. Какой из представленных полимеров является синдиотактическим?



•



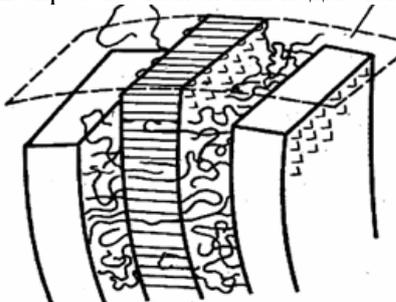
•



•

(Один вариант ответа)

Вопрос 19. Какой тип надмолекулярной структуры полимеров изображен на рисунке?



- Мицеллы
- Сферолиты

- Линейные структуры
- Фибриллы

(Один вариант ответа)

Вопрос 20. Перечислите минимум три типа углеродных материалов, которые используются в качестве наноразмерных наполнителей для ПНКМ.

Вопрос 21. Образец полиэтилентерефталата получили смешиванием двух фракций в соотношении 1: 3 с молекулярной массой каждой фракции 20000 и 100000 соответственно. Рассчитайте среднечисловую молекулярную массу образца.

Ответ (число):

Вопрос 22. Отметьте, какие из нижеперечисленных факторов способствуют снижению температуры стеклования

- Увеличение молекулярной массы (до 20000)
- Высокая жесткость полимерной цепи
- Добавление пластификаторов
- Увеличение длины боковых ответвлений полимерной цепи

(Несколько вариантов ответа)

Вопрос 23. Диспергирование и расслоение алюмосиликатов до наноразмерных частиц называется...

- сольватацией
- эксфолиацией
- интеркаляцией
- диссоциацией

(Один вариант ответа)

2. Критерии оценки

Каждый правильный ответ теста оценивается в 1 балл, за каждый неправильный ответ баллы не начисляются. За правильный ответ на вопросы №9 и №16 начисляется 2 балла.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 13 баллов (из 25 возможных). Коэффициент баллов за зачет для перевода в шкалу БРС равен 0,8. Таким образом, за 25 из 25 правильных ответов на зачете студент получает 20 баллов. Для баллов, полученных в течение семестра, коэффициент для перевода в баллы БРС равен 1.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Полимерные наноматериалы»

Вопрос 1. Напишите название класса полимеров, которые могут многократно нагреваться с последующем охлаждением до стеклообразного состояния без изменения физических и механических свойств.

Ответ (короткий):

Правильный ответ: **термопласты, термопласт**

Вопрос 2. По кривой распределения молекулярной массы определите образец с наибольшей степенью полидисперсности.



- а
- б
- в

(Один вариант ответа)

Вопрос 3. В каких из перечисленных ниже пар будет хорошо происходить растворение?

- Полярный растворитель – неполярный полимер
- **Неполярный растворитель – неполярный полимер**
- Неполярный растворитель – полярный полимер
- **Полярный растворитель – полярный полимер**

Вопрос 4. Образования в виде параллельно ориентированных и частично кристаллизованных полимерных молекул называются...

- **мицеллами**
- сферолитами
- ассоциатами
- полосатыми структурами

(Один вариант ответа)

Вопрос 5. Коротко перечислите минимум три способа получения ПНКМ с металлическими нанофазами.

Ответ: соосаждение, введение солей металлов в раствор полимеров, введение блок-сополимера, совместное осаждение паров металлов, введение в набухший полимер солей металлов, введение в раствор блок-сополимера, осаждение восстановление полимеризация

Вопрос 6. Элементами надмолекулярной структуры аморфных полимеров являются:

- **Ассоциаты**
- **Пачки**

- **Полосатые структуры**
- Мицеллы
- Ламели
- Шиш-кебабы

(Несколько вариантов ответа)

Вопрос 7. Химическое взаимодействие между разнородными компонентами раствора (полимером и растворителем) называется...

- **сольватацией**
- ассоциацией
- полимеризацией
- агломерацией

(Один вариант ответа)

Вопрос 8. Чему равен индекс полидисперсности образца поливинилхлорида, если известно, что среднечисловая молекулярная масса равна 20000, а среднемассовая 30000.

- **1,5**
- 50000
- 10000
- 0,67

(Один вариант ответа)

Вопрос 9. Сопоставьте термины с их определением

Возможные варианты:

1.	Эмульсии
2.	Латексы
3.	Дисперсии

Соотнесённые пары:

Дисперсные частицы в жидком состоянии	↔	
Дисперсные частицы в высокоэластичном состоянии	↔	
Дисперсные частицы в твердом состоянии	↔	

✓ *Правильные пары:*

Дисперсные частицы в жидком состоянии	↔	Эмульсии
Дисперсные частицы в высокоэластичном состоянии	↔	Латексы
Дисперсные частицы в твердом состоянии	↔	Дисперсии

Вопрос 10. Число элементарных звеньев (мономеров), входящих в состав макромолекулы, называется...

Ответ (короткий):

Правильный ответ: **степень полимеризации, степенью полимеризации, n**

Вопрос 11. Переход из стеклообразного в высокоэластичное состояние происходит при...

- **температуре стеклования**
- температуре текучести
- температуре кристаллизации
- температуре плавления

(Один вариант ответа)

Вопрос 12. На что влияет уровень сдвиговых напряжений, возникающих при расслоении силикатов до наноразмерных пластин? (1 вариант ответа)

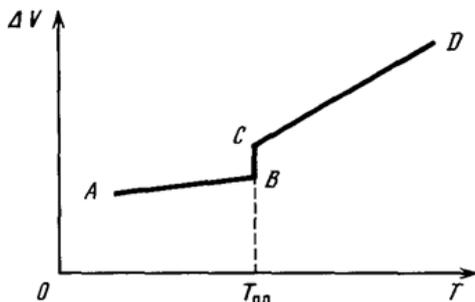
Ответ: на степень расслоения

Вопрос 13. Сегментальная подвижность макромолекул может присутствовать:

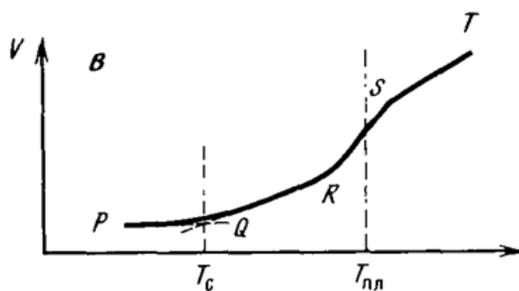
- В стеклообразном состоянии
- **В высокоэластичном состоянии**
- **В вязкотекучем состоянии**
- В кристаллическом состоянии

(Несколько вариантов ответа)

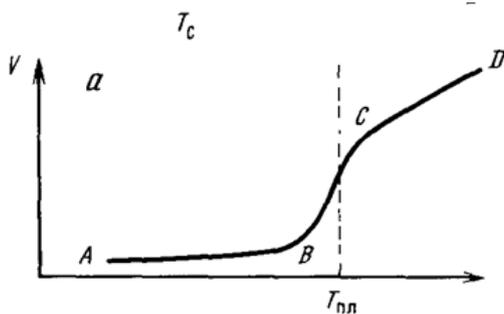
Вопрос 14. Какая из представленных диаграмм отображает зависимость изменения удельного объема образца от температуры для кристаллического полимера?



•

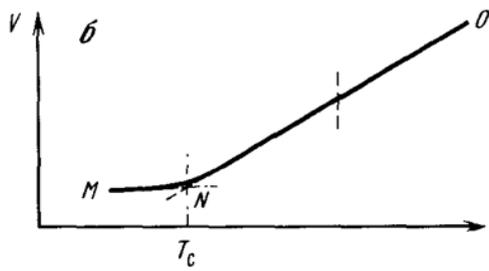


•



•





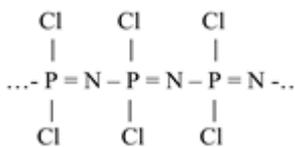
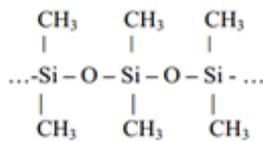
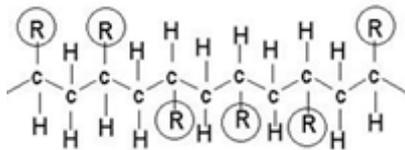
- (Один вариант ответа)

Вопрос 15. Молекулярная масса высокомолекулярных соединений колеблется в диапазоне:

- 10^2-10^3
- **10^4-10^6**
- 10^5-10^7
- 10^6-10^8

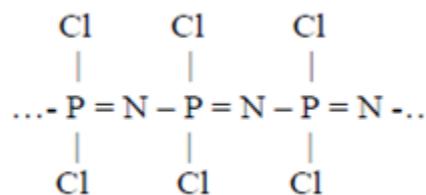
- (Один вариант ответа)

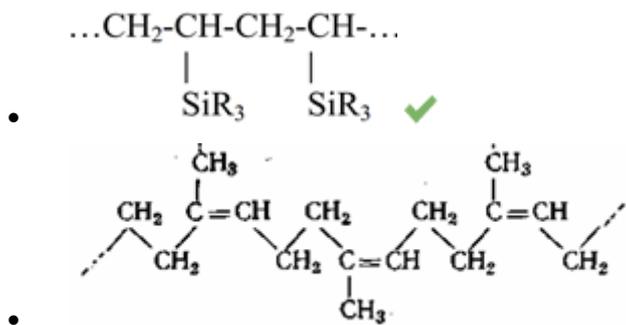
Вопрос 16. Какие из нижеприведенных полимеров относятся к гетероцепным?



- (Несколько вариантов ответа)

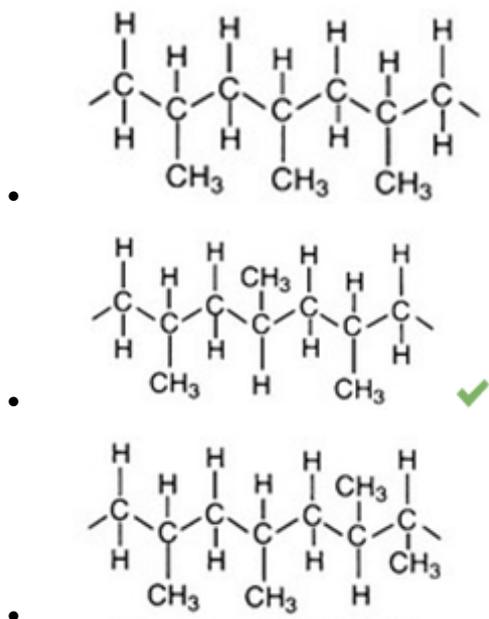
Вопрос 17. Какие из нижеприведенных полимеров относятся к элементоорганическим?





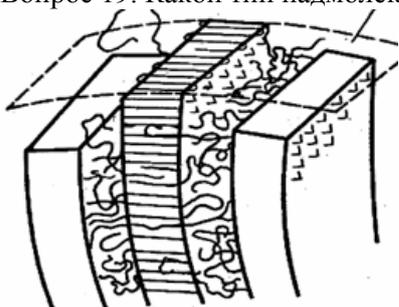
(Один вариант ответа)

Вопрос 18. Какой из представленных полимеров является синдиотактическим?



(Один вариант ответа)

Вопрос 19. Какой тип надмолекулярной структуры полимеров изображен на рисунке?



- Мицеллы
- **Сферолиты**
- Линейные структуры
- Фибриллы

(Один вариант ответа)

Вопрос 20. Перечислите минимум три типа углеродных материалов, которые используются в качестве наноразмерных наполнителей для ПНКМ.

Ответ: углеродные нанотрубки, фуллерены, графен, нановолокна

Вопрос 21. Образец полиэтилентерефталата получили смешиванием двух фракций в соотношении 1: 3 с молекулярной массой каждой фракции 20000 и 100000 соответственно. Рассчитайте среднечисловую молекулярную массу образца.

Ответ (число):

✓ **Правильный ответ: 80000**

Вопрос 22. Отметьте, какие из нижеперечисленных факторов способствуют снижению температуры стеклования

- Увеличение молекулярной массы (до 20000)
- Высокая жесткость полимерной цепи
- **Добавление пластификаторов**
- **Увеличение длины боковых ответвлений полимерной цепи**

(Несколько вариантов ответа)

Вопрос 23. Диспергирование и расслоение алюмосиликатов до наноразмерных частиц называется...

- сольватацией
- **эксфолиацией**
- интеркаляцией
- диссоциацией

(Один вариант ответа)

Вопрос 24. Образец политетрафторэтилена получили смешиванием двух фракций в соотношении 3:1 с молекулярной массой каждой фракции 10000 и 200000. Рассчитайте среднечисловую молекулярную массу образца.

Ответ (число):

✓ **Правильный ответ: 57500**

Вопрос 25. Отметьте, какие из нижеперечисленных условий способствуют повышению температуры стеклования

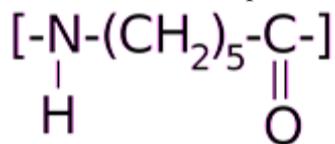
- Добавление пластификаторов
- **Увеличение молекулярной массы**
- Увеличение длины боковых ответвлений полимерной цепи
- **Высокая жесткость полимерной цепи**

Вопрос 26. Молекулярная масса высокомолекулярных соединений колеблется в диапазоне:

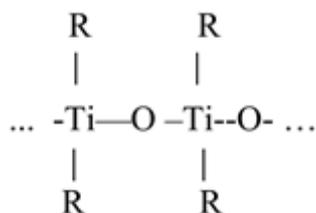
- 10^2 - 10^3
- 10^3 - 10^4
- **10^4 - 10^6**
- 10^6 - 10^8

(Один вариант ответа)

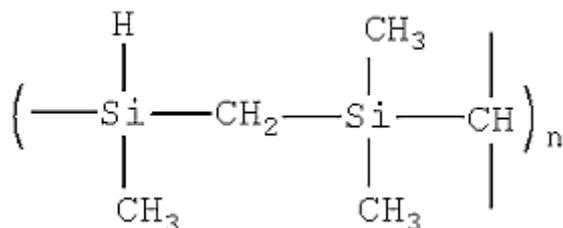
Вопрос 27. Какие из нижеприведенных полимеров относятся к элементоорганическим?



•



•

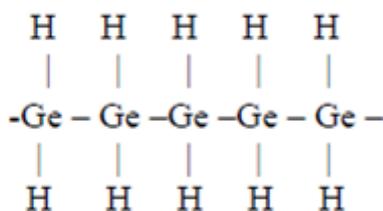


•

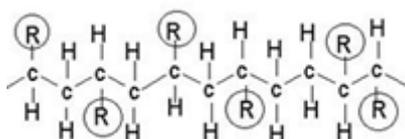


(Один вариант ответа)

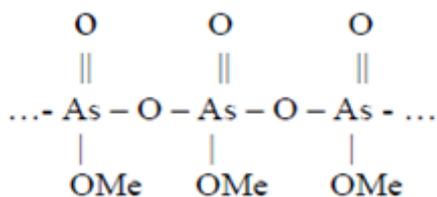
Вопрос 28. Какие из нижеприведенных полимеров относятся к гетероцепным?



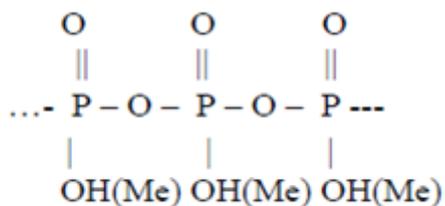
•



•



•

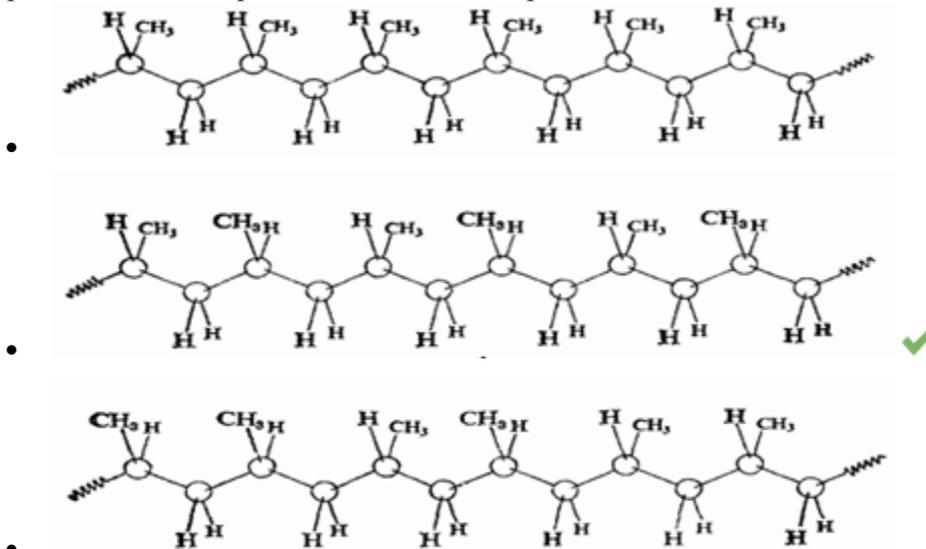


•



(Несколько вариантов ответа)

Вопрос 29. Какой из представленных полимеров является синдиотактическим?



(Один вариант ответа)

Вопрос 30. Переход из высокоэластичного состояния в вязкотекучее происходит при...

- температуре стеклования
- **температуре текучести**
- температуре кристаллизации
- температуре плавления

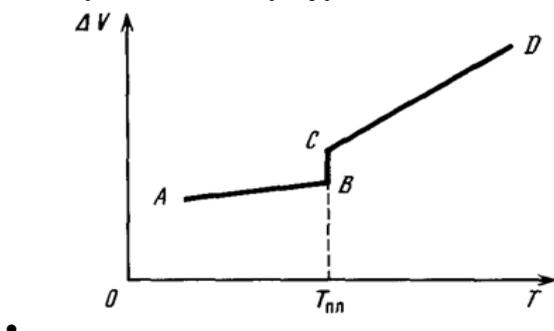
(Один вариант ответа)

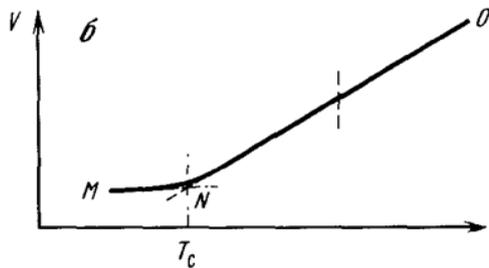
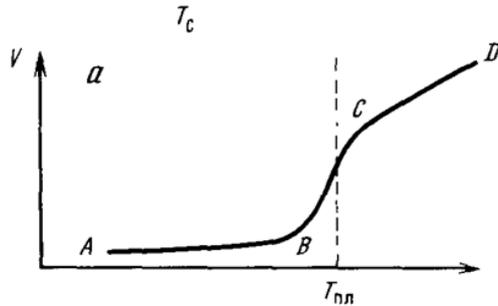
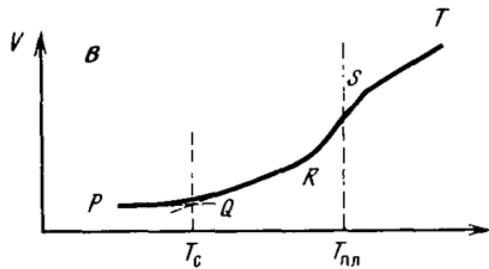
Вопрос 31. Сегментальная подвижность макромолекул не может присутствовать:

- **в стеклообразном состоянии**
- в высокоэластичном состоянии
- в вязкотекучем состоянии
- **в кристаллическом состоянии**

(Несколько вариантов ответа)

Вопрос 32. Какая из представленных диаграмм отображает зависимость изменения удельного объема образца от температуры для частично кристаллического полимера?





(Один вариант ответа)

Вопрос 33. Неоднородность полимерного материала по степеням полимеризации в пределах одного образца называется...

Ответ (короткий):

✓ Правильный ответ: **полидисперсность, полидисперсностью**

Вопрос 34. Напишите название класса полимерных материалов, для которых характерно необратимое изменение структуры и свойств после нагревания

Ответ (короткий):

✓ Правильный ответ: **реактопласт, реактопласты, термореактивные, термореактивные полимеры, термореактивный**

Вопрос 35. Чему равен индекс полидисперсности образца полиметакрилата, если известно, что среднечисловая молекулярная масса равна 15000, а среднемассовая 45000.

3

60000

30000

0,33

(Один вариант ответа)

Вопрос 36. Сопоставьте термины с их определением

Возможные варианты:

1.	Эмульсии
2.	Латексы
3.	Дисперсии

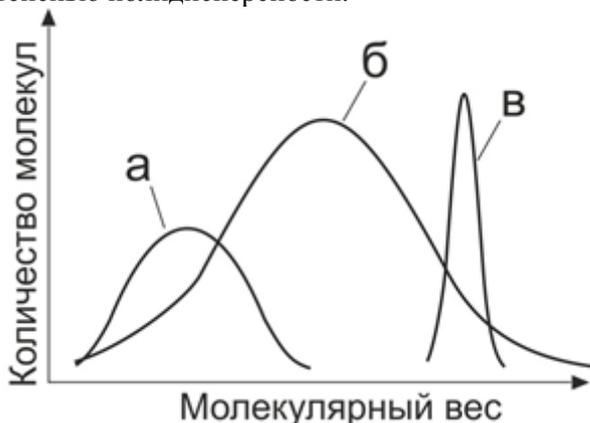
Соотнесённые пары:

Дисперсные частицы в жидком состоянии	↔	
Дисперсные частицы в высокоэластичном состоянии	↔	
Дисперсные частицы в твердом состоянии	↔	

✓ Правильные пары:

Дисперсные частицы в жидком состоянии	↔	Эмульсии
Дисперсные частицы в высокоэластичном состоянии	↔	Латексы
Дисперсные частицы в твердом состоянии	↔	Дисперсии

Вопрос 37. По кривой распределения молекулярной массы определите образец с наибольшей степенью полидисперсности.



- а
- б
- в

(Один вариант ответа)

Вопрос 38. Взаимодействие между однородными компонентами раствора (например, макромолекулами полимера) называется...

- сольватацией
- **ассоциацией**
- полимеризацией
- агломерацией

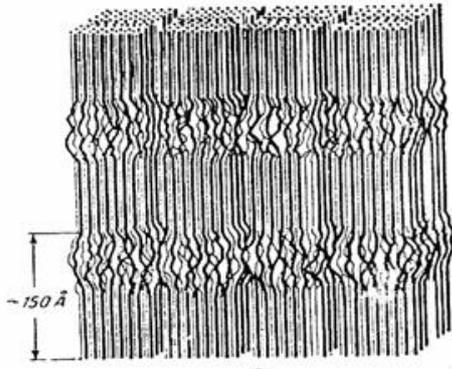
(Один вариант ответа)

Вопрос 39. В каких из перечисленных ниже пар будет плохо проходить процесс растворения?

- **Полярный растворитель – неполярный полимер**
- Неполярный растворитель – неполярный полимер

- **Неполярный растворитель – полярный полимер**
 - Полярный растворитель – полярный полимер
- (Несколько вариантов ответа)

Вопрос 40. Какой тип надмолекулярной структуры полимеров изображен на рисунке?



- Пачечное строение
 - Ламели
 - Полосатые структуры
 - **Фибриллы**
- (Один вариант ответа)

Вопрос 41. Элементами надмолекулярной структуры кристаллических полимеров являются:

- Глобулы
- Линейные структуры
- **Фибриллы**
- **Сферолиты**
- Пачечное строение
- **Ламели**

(Несколько вариантов ответа)

Вопрос 42. Надмолекулярные структуры округлой формы с кристаллическим строением, состоящие из анизотропных агрегатов монокристаллов, расположенных по радиусу вокруг общего центра, называются...

- Пачки
- Мицеллы
- Глобулы
- **Сферолиты**

(Один вариант ответа)

Вопрос 43. Перечислите минимум три типа керамических материалов, которые используются в качестве наноразмерных наполнителей для ПНКМ.

Ответ: слоистые силикаты аниониты катиониты неорганические полиэлектролиты

Вопрос 44. С целью получения наполнителя для ПНКМ в виде наноразмерных пластинок,

проводят предварительную обработку силиката, внедряя в межслойное пространство органические длинноцепочечные катионы, раздвигающие слои при адсорбции. Этот процесс называется...

- сольватацией
- эксфолиацией
- **интеркаляцией**
- дисорбцией

(Один вариант ответа)

Вопрос 45. Коротко перечислите минимум 3 способа получения ПНКМ со слоистыми силикатами

Ответ: введение наполнителя в раствор, использование растворной технологии, совмещение органофильных слоистых алюмосиликатов с расплавами полимеров, введение наполнителя в расплав

Вопрос 46. От чего зависит степень дисперсности наноразмерных пластин алюмосиликатов при их получении путем расслоения?

Ответ: на уровень сдвиговых напряжений

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Полимерные наноматериалы», 8 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты проанализировать особенности изготовления полимерных наноматериалов, используемых в различных областях промышленности.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны выявить уровень современных исследований по теме РГЗ, провести обзор современной литературы и публикаций по заданной тематике и выявить наиболее перспективные тенденции в области развития полимерных наноматериалов в рамках заданной тематики. В РГЗ должны быть раскрыты преимущества и недостатки используемых материалов и подходов, дана оценка существующим проблемам в сфере разработки и исследования полимерных наноматериалов в данной области применения, отмечены существующие пути решения указанных проблем.

Обязательные структурные части РГЗ.

РГЗ должно включать следующие обязательные разделы:

- 1. Титульный лист
- 2. Содержание
- 3. Введение
- 4. Основная часть
- 5. Заключение

Общий объем пояснительной записки – 15-20 стр. компьютерного набора. Формат бумаги А4 – 210 × 297 мм. На титульном листе должно быть указание дисциплины, номер и наименование темы расчетно-графической работы, фамилия, имя и группа студента. Титульный лист оформляется по образцу, приведенному на рис.1. Вторым листом работы должно быть содержание, где не более чем на двух уровнях (глава, параграф) перечисляются разделы с указанием страниц. Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, внизу – 2,0 см, справа – 3,0 см. Шрифт набора текста должен быть 12-14 пунктов. Межстрочный интервал полуторный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки должны быть оформлены в редакторе CorelDraw, рисунки должны занимать не более 50 % объема РГЗ. Подрисуночная подпись должна располагаться под рисунком. Нумерация рисунков сквозная. К работе должен быть сделан список использованной литературы (не менее 3 наименований). В списке указываются автор(-ы), наименование, издательство, год издания.

РГЗ на проверку в электронном виде на почту преподавателю. После проверки преподавателем распечатываются и сдаются в бумажном виде.

Защита РГЗ проходит в форме публичной презентации по теме РГЗ, презентация оформляется в Microsoft PowerPoint, презентация сопровождается устным докладом длительностью 5-7 минут.

Критерии оценки РГЗ:

- Степень раскрытия темы в РГЗ
- Доклад (содержание, «по бумажке или без»)
- Ответы на вопросы после доклада (2-3 вопроса)

Министерство образования и науки Российской Федерации
 НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
 КАФЕДРА МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Расчетно-графическая работа
 по курсу «Полимерные наноматериалы»
 Тема «.....»

Факультет:	механико-технологический
Группа:	ММ-301
Студент:	Петров В.А.
Преподаватель:	Иванов В.Г.

Новосибирск 2015

Рис.1. Образец титульного листа

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), описанные данные не соответствуют современному уровню развития заданной сферы промышленности, не раскрыты преимущества и недостатки используемых материалов и подходов, не дана оценка существующим проблемам в сфере разработки и исследования полимерных наноматериалов в данной области применения, не раскрыты пути их решения, оценка составляет 0 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ на заданную тематику выполнен в минимальном объеме, описанные данные не соответствуют современному уровню развития заданной сферы промышленности, раскрыта суть используемых материалов и подходов, дана оценка существующим проблемам в сфере разработки и исследования полимерных наноматериалов в данной области применения. Докладчик показывает плохое владение материалами во время презентации, доклад зачитывается, докладчик не отвечает на вопросы по РГЗ во время защиты, оценка составляет 20...26 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ на заданную тематику выполнен в достаточном объеме, описанные данные соответствуют современному уровню развития заданной сферы промышленности, раскрыты суть, преимущества и недостатки используемых материалов и подходов, дана оценка существующим проблемам в сфере разработки и исследования полимерных наноматериалов в данной области применения, предложены некоторые пути их решения, оценка составляет 27...33 балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ на заданную тематику выполнен в полном объеме, описанные данные соответствуют современному уровню развития заданной сферы промышленности, полностью раскрыты преимущества и недостатки используемых материалов и подходов, всесторонне оценены существующие проблемы в сфере разработки и исследования полимерных наноматериалов в данной области применения, обзор возможных путей их решения

выполнен в полной мере. Презентация на тему РГЗ представлена оценка составляет 34...40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Примерный перечень тем РГЗ:

1. Полимерные наноматериалы в пищевой промышленности
2. Полимерные наноматериалы в строительстве
3. Полимерные наноматериалы в легкой промышленности
4. Полимерные наноматериалы в изготовлении шин
5. Полимерные наноматериалы в изготовлении носителей информации
6. Полимерные наноматериалы в изготовлении фотоэлементов
7. Полимерные наноматериалы в изготовлении сенсоров и экранов
8. Полимерные наноматериалы при изготовлении солнечных батарей
9. Полимерные наноматериалы в машиностроении
10. Полимерные наноматериалы в авиастроении
11. Полимерные наноматериалы в фармацевтике
12. Полимерные наноматериалы в автомобилестроении и бронетехнике
13. Санитарно-гигиеническая характеристика полимеров
14. Экономическая эффективность полимерных наноматериалов (Оропай)
15. Полимерные наноматериалы в стоматологии
16. Пожаробезопасность
17. Проблема вторичной переработки