

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры ИФиФМ  
протокол от «24» мая 2022 г. № 10

Согласовано:  
Председатель УМК факультета



/А.В. Баннова

Зав. кафедрой  /У.Ш. Шаяхметов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**


Дисциплина «Полимерные материалы»

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление подготовки  
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки  
"Конструирование и производство изделий из композиционных материалов"

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к.ф.-м.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <u>Хамидуллин А.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Дата приема 2022 г

Уфа – 2022

Составитель / составители: к.ф.-м.н., доцент Хамидуллин Айдар Раифович

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерной физики и физики материалов, протокол от «24» мая 2022 г. № 10

Заведующий кафедрой



/ Шаяхметов У.Ш.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Содержание рабочей программы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Контроль качества продукции и технической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов	ПК-6. Способен контролировать качество наноструктурированных композиционных материалов	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Контролирует качество наноструктурированных композиционных материалов	Знать методы контроля качества композиционных материалов
			Уметь использовать методы контроля качества композиционных материалов
			Владеть навыками использования методов контроля качества композиционных материалов

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Полимерные материалы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре очной формы обучения, на 4 курсе в 8 семестре очно-заочной формы обучения и на 4 курсе в зимней и летней сессиях заочной формы обучения.

Целью освоения дисциплины являются:

формирование у студентов представления о полимерных материалах и овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области синтеза и анализа полимерных материалов для того, чтобы грамотно использовать полученные знания при создании разнообразных полимерных материалов.;

Знание дисциплины позволяет установить:

- меры измерения физических величин при проведении исследования полимерных материалов;
- прочностные характеристики полимерных материалов и изготовленных из них деталей;

– ГОСТы для исследования полимерных материалов.

### 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ПК-6. Способен контролировать качество наноструктурированных композиционных материалов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИД-1ПК-6 Контролирует качество наноструктурированных композиционных материалов	Знать методы контроля качества композиционных материалов	Не знает методов контроля качества композиционных материалов	Имеет представления о методах контроля качества композиционных материалов	Знает основные методы выполнения контроля качества композиционных материалов	В совершенстве знает методы контроля качества композиционных материалов
	Уметь использовать методы контроля качества композиционных материалов	Не умеет применять методы контроля качества композиционных материалов	Умеет применять методы контроля качества композиционных материалов, но допускает ошибки	Умеет применять методы контроля качества композиционных материалов, допускает незначительные ошибки	Умеет применять методы контроля качества композиционных материалов

	Владеть навыками использования методов контроля качества композиционных материалов	Не имеет навыков применения методов контроля качества композиционных материалов	Имеет навыки применения методов контроля качества композиционных материалов, затрудняется	Имеет навыки применения методов контроля качества композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки	Имеет навыки применения методов контроля качества композиционных материалов
--	--	---	---	---	---

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ИД-1пк-6 Контролирует качество наноструктурированных композиционных материалов	Знать методы контроля качества композиционных материалов	Коллоквиум, подготовка доклада с презентацией, собеседование, тестирование
	Уметь использовать методы контроля качества композиционных материалов	Коллоквиум, подготовка доклада с презентацией, собеседование, тестирование
	Владеть навыками использования методов контроля качества композиционных материалов	Коллоквиум, подготовка доклада с презентацией, собеседование, тестирование

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания для очной формы обучения:

*для экзамена:*

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Шкалы оценивания для очно-заочной и заочной форм обучения:

*для экзамена:*

– оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если предусмотренные компетенции не сформированы.

– оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если предусмотренные компетенции сформированы, но наблюдаются ошибки;

– оценка «хорошо» ставится студенту, если предусмотренные компетенции не сформированы, имеются незначительные ошибки;

– оценка «отлично» ставится студенту, если предусмотренные компетенции сформированы.

## Рейтинг – план дисциплины

### «Полимерные материалы»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 22.03.01 – Материаловедение и технология материалов

курс 4 , семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Высокмолекулярные соединения</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Работа студента на лабораторных занятиях	0 - 10	2	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Коллоквиум	0 - 10	1	0	10
<b>Модуль 2. Свойства полимерных материалов</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Работа студента на лабораторных занятиях	0 - 10	2	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Коллоквиум	0 - 10	2	0	40
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Экзамен			0	30
<b>Всего</b>			<b>0</b>	<b>110</b>

### Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

*Экзаменационный билет состоит из:*

1. Полного наименования министерства образования;
2. Полного наименования учебного учреждения;
3. Наименования факультета;
4. Наименования кафедры;
5. Номера экзаменационного билета;
6. Наименования дисциплины;
7. Наименования направления подготовки кадров высшего образования;
8. Наименования профиля направления подготовки кадров высшего образования;
9. Двух экзаменационных вопросов;
10. Даты и номера протокола заседания кафедры, где утверждены экзаменационные вопросы;



## *11. Виза заведующего кафедрой.*

Примерные вопросы для экзамена:

1. История развития науки о полимерах. Понятие макромолекула.
2. Основные этапы развития науки о полимерах.
3. Основные способы классификации высокомолекулярных соединений.
4. Основные представители органических и неорганических синтетических высокомолекулярных соединений.
5. Полимеры природного происхождения – белки, нуклеиновые полимеры, углеводы.
6. Понятие о молекулярной массе в химии высокомолекулярных соединений. Среднечисловая и среднемассовая ММ.
7. Степень полимеризации. Критерии полидисперсности полимеров.
8. Молекулярно-массовое распределение макромолекул в полимерах.
9. Методы определения средней молекулярной массы и молекулярно-массового распределения полимеров.
10. Конфигурация макромолекул. Конфигурационная изомерия макромолекул. Центры стерической изомерии макромолекул. Оптическая и геометрическая изомерия макроцепей.
11. Методы оценки изомерии макромолекул. Влияние изомерии на свойства полимерных тел.
12. Конформация макромолекул. Контурная и реальная длина цепей.
13. Типы моделей реальных полимерных цепей. Свободно-сочлененная цепь.
14. Модель с фиксированными валентными углами и длинами связей. Модель с заторможенным вращением цепей.
15. Учет кооперативности вращения полимерных цепей.
16. Структурные и физические свойства полимерных тел. Фазовые и агрегатные состояния полимеров.
17. Три физических состояния высокомолекулярных соединений. Термомеханические зависимости для полимеров и низкомолекулярных тел.
18. Стеклообразное состояние полимеров. Особенности деформации полимерных тел в стеклообразном состоянии.
19. Температуры стеклования и хрупкости полимеров. Теории стеклования полимеров. Вынужденная высокоэластичность.
20. Высокоэластическое состояние полимеров. Деформация полимеров в высокоэластическом состоянии.
21. Теории, объясняющие высокоэластическое состояние полимеров.
22. Вязко-текучее состояние полимеров. Течение полимеров.
23. Деформация полимеров в вязкотекучем состоянии.
24. Переработка полимеров в промышленности.
25. Надмолекулярная структура полимеров. Аморфные и кристаллические полимеры.
26. Организация макромолекул в аморфном состоянии.
27. Особенности кристаллизации полимеров. Зависимость свойств полимеров от надмолекулярной структуры полимеров.
28. Методы оценки степени кристаллизации полимеров. Способы управления надмолекулярной структурой полимеров.
29. Растворы полимеров. Закономерности растворения полимеров.
30. Деформация растворов полимеров. Связь между свойствами растворов полимеров и природой высокомолекулярных соединений.
31. Синтез полимеров. Полимеризация и поликонденсация мономеров.
32. Основные положения свободно-радикальной и ионной полимеризации, а также поликонденсации.

33. Кинетика радикальной полимеризации. Элементарные стадии радикальной полимеризации.
34. Вывод уравнения начальной стационарной радикальной полимеризации.
35. Инициирование полимеризации. Способы инициирования радикальной полимеризации.
36. Методы определения скорости инициирования радикальной полимеризации. Рост цепи. Обрыв цепи. Реакции передачи цепи.
37. Гомогенная и гетерогенная полимеризация. Гель-эффект.
38. Особенности кинетики ионной полимеризации.
39. Возможные кинетические схемы ионной полимеризации.
40. Сополимеризация мономеров.

Образец экзаменационного билета:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Башкирский государственный университет»

---

Инженерный факультет

Кафедра инженерной физики и физики материалов

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Полимерные материалы»

Направление/Специальность «Материаловедение и технология материалов»  
Профиль/Программа/Специализация «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»

1. Деформация растворов полимеров. Связь между свойствами растворов полимеров и природой высокомолекулярных соединений.
2. Кинетика радикальной полимеризации. Элементарные стадии радикальной полимеризации.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ У.Ш. Шаяхметов  
(подпись) (Ф.И.О.)

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене:

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

**Критерии оценки (в оценках) для очно-заочной и заочной форм обучения:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

**Вопросы для коллоквиума:**

1. История развития науки о полимерах. Понятие макромолекула.
2. Основные этапы развития науки о полимерах.
3. Основные способы классификации высокомолекулярных соединений.
4. Основные представители органических и неорганических синтетических высокомолекулярных соединений.
5. Полимеры природного происхождения – белки, нуклеиновые полимеры, углеводы.
6. Понятие о молекулярной массе в химии высокомолекулярных соединений. Среднечисловая и среднемассовая ММ.
7. Степень полимеризации. Критерии полидисперсности полимеров.
8. Молекулярно-массовое распределение макромолекул в полимерах.

9. Методы определения средней молекулярной массы и молекулярно-массового распределения полимеров.
10. Конфигурация макромолекул. Конфигурационная изомерия макромолекул. Центры стерической изомерии макромолекул. Оптическая и геометрическая изомерия макроцепей.
11. Методы оценки изомерии макромолекул. Влияние изомерии на свойства полимерных тел.
12. Конформация макромолекул. Контурная и реальная длина цепей.
13. Типы моделей реальных полимерных цепей. Свободно-сочлененная цепь.
14. Модель с фиксированными валентными углами и длинами связей. Модель с заторможенным вращением цепей.
15. Учет кооперативности вращения полимерных цепей.
16. Структурные и физические свойства полимерных тел. Фазовые и агрегатные состояния полимеров.
17. Три физических состояния высокомолекулярных соединений. Термомеханические зависимости для полимеров и низкомолекулярных тел.
18. Стеклообразное состояние полимеров. Особенности деформации полимерных тел в стеклообразном состоянии.
19. Температуры стеклования и хрупкости полимеров. Теории стеклования полимеров. Вынужденная высокоэластичность.
20. Высокоэластическое состояние полимеров. Деформация полимеров в высокоэластическом состоянии.
21. Теории, объясняющие высокоэластическое состояние полимеров.
22. Вязко-текучее состояние полимеров. Течение полимеров.
23. Деформация полимеров в вязкотекучем состоянии.
24. Переработка полимеров в промышленности.
25. Надмолекулярная структура полимеров. Аморфные и кристаллические полимеры.
26. Организация макромолекул в аморфном состоянии.
27. Особенности кристаллизации полимеров. Зависимость свойств полимеров от надмолекулярной структуры полимеров.
28. Методы оценки степени кристаллизации полимеров. Способы управления надмолекулярной структурой полимеров.
29. Растворы полимеров. Закономерности растворения полимеров.
30. Деформация растворов полимеров. Связь между свойствами растворов полимеров и природой высокомолекулярных соединений.
31. Синтез полимеров. Полимеризация и поликонденсация мономеров.
32. Основные положения свободно-радикальной и ионной полимеризации, а также поликонденсации.
33. Кинетика радикальной полимеризации. Элементарные стадии радикальной полимеризации.
34. Вывод уравнения начальной стационарной радикальной полимеризации.
35. Инициирование полимеризации. Способы инициирования радикальной полимеризации.
36. Методы определения скорости инициирования радикальной полимеризации. Рост цепи. Обрыв цепи. Реакции передачи цепи.
37. Гомогенная и гетерогенная полимеризация. Гель-эффект.
38. Особенности кинетики ионной полимеризации.
39. Возможные кинетические схемы ионной полимеризации.
40. Сополимеризация мономеров.

**Критерии оценивания:**

- **10 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **6-9 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **3-5 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-2 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

#### **Критерии оценки (в оценках) для очно-заочной и заочной форм обучения:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

#### **Лабораторные работы:**

1. Деформационные свойства полимеров.
2. Теплофизические свойства полимеров.
3. Фазовые переходы в полимерах.
4. Расчеты структур полимеров.

#### **Критерии оценивания:**

- **10 баллов** выставляется студенту, если студент выполнил лабораторную работу в полном объеме, выполнил все действия по инструкции, согласно правилам техники безопасности, владеет теоретическим материалом на высоком уровне;

- **6-9 баллов** выставляется студенту, если студент выполнил лабораторную работу в полном объеме, выполнил все действия по инструкции, согласно правилам техники безопасности, владеет теоретическим материалом, допущены несущественные ошибки;

- **3-5** баллов выставляется студенту, если студент выполнил лабораторную работу в полном объеме, выполнил все действия по инструкции, согласно правилам техники безопасности, владеет теоретическим материалом, но допущены грубые ошибки;

- **0-2** балла выставляется студенту, если студент выполнил лабораторную работу в полном объеме, выполнил все действия по инструкции, согласно правилам техники безопасности, не владеет теоретическим материалом.

**Критерии оценки (в оценках) для очно-заочной и заочной форм обучения:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

**Основная литература:**

1. Сутягин, В.М. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Сутягин, А.А. Ляпков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112048>

2. Сутягин, В.М. Физико-химические методы исследования полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Сутягин, А.А. Ляпков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99212>.

**Дополнительная литература:**

1. Закирова, Л.Ю. Химия и физика полимеров : учебное пособие / Л.Ю. Закирова, Ю.Н. Хакимуллин ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - Ч. 1. Химия. - 156 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-7882-1372-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258759>

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 208 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа:</b> аудитория № 101 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100), аудитория № 209 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 403 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 403 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100).</p> <p><b>6. помещение для хранения и обслуживания учебного оборудования:</b> аудитория № 3096 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p><b>Аудитория № 208</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec, экран ScreenMedia, аудиосистема, ноутбук Samsung, доска, мел.</p> <p><b>Аудитория 101</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, газовый ввод для создания в дилатометре защитной атмосферы, комплект вспомогательного оборудования, система для дифференциального терм.анализа, системный блок, клавиатура, мышь, совмещенный оптический дилатометр, нагревающий микроскоп.</p> <p><b>Аудитория 209</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, огнетушитель, аптечка, щечковая дробилка ДЩ-6, шаровая мельница МЛ-1, миксер лабораторный, ситовый анализатор, набор сит, весы лабораторные, дозатор лабораторный, сушильный шкаф, печь муфельная, установка вакуумирования, эксикаторы, вискозиметр ротационный, вискозиметр капиллярный, пресс испытательный гидравлический ИП-100, измеритель теплопроводности ИТП-4МГ, пресс-формы, пресс испытательный гидравлический, пресс механический, стол вибропрессовочный, печь камерная высокотемпературная, шкаф сушильный, пирометр GM700, оптическая микроскопическая приставка U500X, мультиметр M830B, гравер SJ, однопозиционная установка испытания высокотемпературной деформации и ползучести</p> <p><b>Аудитория 309</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, монитор (5шт), персональный компьютер (2 шт), принтер лазерный, системный блок, клавиатура, мышь (5 шт), шкаф суш., компьютерное кресло (2 шт)</p> <p><b>Аудитория 307</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, монитор (3 шт), системный блок, клавиатура, мышь.</p> <p><b>Аудитория 3096</b> Учебная мебель, стеллаж, набор инструментов, мультиметр, индикаторная отвертка</p> <p><b>Читальный зал</b> (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия,</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNU General Public License</p>

	<p>стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p><b>Библиотека</b>(Главный корпус, ул.Заки Валиди, д. 32)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p><b>Библиотека</b>(Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p>	
--	--	--



ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Полимерные материалы» на 8 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	40,2
лекций	16
практических/ семинарских	
лабораторных	24
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	103,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

экзамен 8 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	История развития науки о полимерах. Понятие макромолекула. Основные этапы развития науки о полимерах. Основные способы классификации высокомолекулярных соединений.	2		3	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум
2.	Основные представители органических и неорганических синтетических высокомолекулярных соединений. Полимеры природного происхождения – белки, нуклеиновые полимеры, углеводы.	2		3	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад
3.	Понятие о	2		3	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад

	<p>молекулярной массе в химии высокомолекулярных соединений.  Среднечисловая и среднемассовая ММ.  Степень полимеризации.  Критерии полидисперсности полимеров.  Молекулярно-массовое распределение макромолекул в полимерах. Методы определения средней молекулярной массы и молекулярно-массового распределения полимеров</p>							
4.	<p>Конфигурация макромолекул.  Конфигурационная изомерия макромолекул. Центры стерической изомерии макромолекул.  Оптическая и геометрическая изомерия макроцепей.</p>	2		3	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад

	Методы оценки изомерии макромолекул. Влияние изомерии на свойства полимерных тел							
5.	Конформация макромолекул. Контурная и реальная длина цепей. Типы моделей реальных полимерных цепей. Свободно-сочлененная цепь. Модель с фиксированными валентными углами и длинами связей. Модель с заторможенным вращением цепей. Учет кооперативности вращения полимерных цепей	2		3	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад
6.	Структурные и физические свойства полимерных тел. Фазовые и агрегатные состояния полимеров. Три физических состояния высокомолекулярных соединений.	2		3	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад

	Термомеханические зависимости для полимеров и низкомолекулярных тел							
7.	Стеклообразное состояние полимеров. Особенности деформации полимерных тел в стеклообразном состоянии. Температуры стеклования и хрупкости полимеров. Теории стеклования полимеров. Вынужденная высокоэластичность.	2		3	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад
8.	Высокоэластическое состояние полимеров. Деформация полимеров в высокоэластическом состоянии. Теории, объясняющие высокоэластическое состояние полимеров	2		3	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад
9.	Вязко-текучее состояние полимеров. Течение полимеров. Деформация	2		2	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад

полимеров в вязкотекучем состоянии. Переработка полимеров в промышленности								
Надмолекулярная структура полимеров. Аморфные и кристаллические полимеры. Организация макромолекул в аморфном состоянии. Особенности кристаллизации полимеров. Зависимость свойств полимеров от надмолекулярной структуры полимеров. Методы оценки степени кристаллизации полимеров. Способы управления надмолекулярной структурой полимеров	2		2	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад	
Растворы полимеров. Закономерности растворения полимеров.	2		2	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад	

Деформация растворов полимеров. Связь между свойствами растворов полимеров и природой высокомолекулярных соединений.								
Синтез полимеров. Полимеризация и поликонденсация мономеров. Основные положения свободно-радикальной и ионной полимеризации, а также поликонденсации.	2		2	12,8	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад	
<b>Всего часов:</b>	16		24	103,8				

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Полимерные материалы» на А семестр  
(наименование дисциплины)

очно-заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,2
лекций	14
практических/ семинарских	
лабораторных	22
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	142,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма(ы) контроля:  
экзамен А семестр



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	История развития науки о полимерах. Понятие макромолекула. Основные этапы развития науки о полимерах. Основные способы классификации высокомолекулярных соединений.	1		2	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум
2.	Основные представители органических и неорганических синтетических высокомолекулярных соединений. Полимеры природного происхождения – белки, нуклеиновые полимеры, углеводы.	1		2	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад
3.	Понятие о	1		2	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад

	<p>молекулярной массе в химии высокомолекулярных соединений.  Среднечисловая и среднемассовая ММ.  Степень полимеризации.  Критерии полидисперсности полимеров.  Молекулярно-массовое распределение макромолекул в полимерах. Методы определения средней молекулярной массы и молекулярно-массового распределения полимеров</p>							
4.	<p>Конфигурация макромолекул.  Конфигурационная изомерия макромолекул. Центры стерической изомерии макромолекул.  Оптическая и геометрическая изомерия макроцепей.</p>	1		2	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад

	Методы оценки изомерии макромолекул. Влияние изомерии на свойства полимерных тел							
5.	Конформация макромолекул. Контурная и реальная длина цепей. Типы моделей реальных полимерных цепей. Свободно-сочлененная цепь. Модель с фиксированными валентными углами и длинами связей. Модель с заторможенным вращением цепей. Учет кооперативности вращения полимерных цепей	1		2	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад
6.	Структурные и физические свойства полимерных тел. Фазовые и агрегатные состояния полимеров. Три физических состояния высокомолекулярных соединений.	1		2	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад

	Термомеханические зависимости для полимеров и низкомолекулярных тел							
7.	Стеклообразное состояние полимеров. Особенности деформации полимерных тел в стеклообразном состоянии. Температуры стеклования и хрупкости полимеров. Теории стеклования полимеров. Вынужденная высокоэластичность.	2		2	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад
8.	Высокоэластическое состояние полимеров. Деформация полимеров в высокоэластическом состоянии. Теории, объясняющие высокоэластическое состояние полимеров	2		2	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад
9.	Вязко-текучее состояние полимеров. Течение полимеров. Деформация	1		2	15	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад

полимеров в вязкотекучем состоянии. Переработка полимеров в промышленности								
Надмолекулярная структура полимеров. Аморфные и кристаллические полимеры. Организация макромолекул в аморфном состоянии. Особенности кристаллизации полимеров. Зависимость свойств полимеров от надмолекулярной структуры полимеров. Методы оценки степени кристаллизации полимеров. Способы управления надмолекулярной структурой полимеров	1		2	15	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад	
Растворы полимеров. Закономерности растворения полимеров.	1		1	15	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад	

Деформация растворов полимеров. Связь между свойствами растворов полимеров и природой высокомолекулярных соединений.								
Синтез полимеров. Полимеризация и поликонденсация мономеров. Основные положения свободно-радикальной и ионной полимеризации, а также поликонденсации.	1		1	15,8	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад	
<b>Всего часов:</b>	14		22	142,8				

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Полимерные материалы» на летнюю сессию  
(наименование дисциплины)

заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	17,2
лекций	6
практических/ семинарских	
лабораторных	10
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	153,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Форма(ы) контроля:  
экзамен летняя сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	История развития науки о полимерах. Понятие макромолекула. Основные этапы развития науки о полимерах. Основные способы классификации высокомолекулярных соединений.	1		1	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум
2.	Основные представители органических и неорганических синтетических высокомолекулярных соединений. Полимеры природного происхождения – белки, нуклеиновые полимеры, углеводы.			1	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад
3.	Понятие о	1		1	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад



	<p>молекулярной массе в химии высокомолекулярных соединений. Среднечисловая и среднемассовая ММ. Степень полимеризации. Критерии полидисперсности полимеров. Молекулярно-массовое распределение макромолекул в полимерах. Методы определения средней молекулярной массы и молекулярно-массового распределения полимеров</p>							
4.	<p>Конфигурация макромолекул. Конфигурационная изомерия макромолекул. Центры стерической изомерии макромолекул. Оптическая и геометрическая изомерия макроцепей.</p>	1		1	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад

	Методы оценки изомерии макромолекул. Влияние изомерии на свойства полимерных тел							
5.	Конформация макромолекул. Контурная и реальная длина цепей. Типы моделей реальных полимерных цепей. Свободно-сочлененная цепь. Модель с фиксированными валентными углами и длинами связей. Модель с заторможенным вращением цепей. Учет кооперативности вращения полимерных цепей	1		1	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад
6.	Структурные и физические свойства полимерных тел. Фазовые и агрегатные состояния полимеров. Три физических состояния высокомолекулярных соединений.			1	10	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад

	Термомеханические зависимости для полимеров и низкомолекулярных тел							
7.	Стеклообразное состояние полимеров. Особенности деформации полимерных тел в стеклообразном состоянии. Температуры стеклования и хрупкости полимеров. Теории стеклования полимеров. Вынужденная высокоэластичность.	1		1	11	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад
8.	Высокоэластическое состояние полимеров. Деформация полимеров в высокоэластическом состоянии. Теории, объясняющие высокоэластическое состояние полимеров			1	12	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад
9.	Вязко-текучее состояние полимеров. Течение полимеров. Деформация	1			17	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад

полимеров в вязкотекучем состоянии. Переработка полимеров в промышленности								
Надмолекулярная структура полимеров. Аморфные и кристаллические полимеры. Организация макромолекул в аморфном состоянии. Особенности кристаллизации полимеров. Зависимость свойств полимеров от надмолекулярной структуры полимеров. Методы оценки степени кристаллизации полимеров. Способы управления надмолекулярной структурой полимеров			1	18	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад	
Растворы полимеров. Закономерности растворения полимеров.				15	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад	

Деформация растворов полимеров. Связь между свойствами растворов полимеров и природой высокомолекулярных соединений.								
Синтез полимеров. Полимеризация и поликонденсация мономеров. Основные положения свободно-радикальной и ионной полимеризации, а также поликонденсации.				18,8	1, 2, 3	Доклад	Коллоквиум, доклад	
<b>Всего часов:</b>	6		10	153,8				

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Фонд оценочных средств**

по учебной дисциплине

Полимерные материалы

---

наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

**программа бакалавриата**

22.03.01 Материаловедение и технология материалов

---

шифр и наименование направления

Конструирование и производство изделий из композиционных материалов

---

направленность (профиль) подготовки

### **Список документов и материалов**

1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

**Основное содержание и структура копируются из РПД, ДОБАВЛЯЮТСЯ ПОЛНЫЕ КОМПЛЕКТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ: варианты контрольных работ, тестов и т.д.**

**1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и формулировка компетенции ПК-6. Способен контролировать качество наноструктурированных композиционных материалов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Контролирует качество наноструктурированных композиционных материалов	Знать методы контроля качества композиционных материалов	Не знает методов контроля качества композиционных материалов	Имеет представления о методах контроля качества композиционных материалов	Знает основные методы выполнения контроля качества композиционных материалов	В совершенстве знает методы контроля качества композиционных материалов
	Уметь использовать методы контроля качества композиционных материалов	Не умеет применять методы контроля качества композиционных материалов	Умеет применять методы контроля качества композиционных материалов, но допускает ошибки	Умеет применять методы контроля качества композиционных материалов, допускает незначительные ошибки	Умеет применять методы контроля качества композиционных материалов
	Владеть навыками использования методов контроля качества композиционных материалов	Не имеет навыков применения методов контроля качества композиционных материалов	Имеет навыки применения методов контроля качества композиционных материалов, затрудняется	Имеет навыки применения методов контроля качества композиционных материалов,	Имеет навыки применения методов контроля качества композиционных материалов,



	материалов			но допускает незначительные ошибки	
--	------------	--	--	--	--

**2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ИД-1ПК-6 Контролирует качество наноструктурированных композиционных материалов	Знать методы контроля качества композиционных материалов	Коллоквиум, подготовка доклада с презентацией, собеседование, тестирование
	Уметь использовать методы контроля качества композиционных материалов	Коллоквиум, подготовка доклада с презентацией, собеседование, тестирование
	Владеть навыками использования методов контроля качества композиционных материалов	Коллоквиум, подготовка доклада с презентацией, собеседование, тестирование

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания для очной формы обучения:

*для экзамена:*

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Шкалы оценивания для очно-заочной и заочной форм обучения:

*для экзамена:*

– оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если предусмотренные компетенции не сформированы.

– оценка «удовлетворительно» ставится студенту, если предусмотренные компетенции сформированы, но наблюдаются ошибки;

– оценка «хорошо» ставится студенту, если предусмотренные компетенции не сформированы, имеются незначительные ошибки;

– оценка «отлично» ставится студенту, если предусмотренные компетенции сформированы.

### Рейтинг – план дисциплины

#### «Полимерные материалы»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 22.03.01 – Материаловедение и технология материалов

курс 4 , семестр 8

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Высокмолекулярные соединения</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Работа студента на лабораторных занятиях	0 - 10	2	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Коллоквиум	0 - 10	1	0	10
<b>Модуль 2. Свойства полимерных материалов</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Работа студента на лабораторных занятиях	0 - 10	2	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Коллоквиум	0 - 10	2	0	40
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
3. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
Экзамен			<b>0</b>	<b>30</b>
<b>Всего</b>			<b>0</b>	<b>110</b>

### Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из:

1. *Полного наименования министерства образования;*
2. *Полного наименования учебного учреждения;*
3. *Наименования факультета;*
4. *Наименования кафедры;*
5. *Номера экзаменационного билета;*
6. *Наименования дисциплины;*
7. *Наименования направления подготовки кадров высшего образования;*
8. *Наименования профиля направления подготовки кадров высшего образования;*
9. *Двух экзаменационных вопросов;*
10. *Даты и номера протокола заседания кафедры, где утверждены экзаменационные вопросы;*
11. *Виза заведующего кафедрой.*

Примерные вопросы для экзамена:

41. История развития науки о полимерах. Понятие макромолекула.
42. Основные этапы развития науки о полимерах.
43. Основные способы классификации высокомолекулярных соединений.
44. Основные представители органических и неорганических синтетических высокомолекулярных соединений.
45. Полимеры природного происхождения – белки, нуклеиновые полимеры, углеводы.
46. Понятие о молекулярной массе в химии высокомолекулярных соединений. Среднечисловая и среднемассовая ММ.
47. Степень полимеризации. Критерии полидисперсности полимеров.
48. Молекулярно-массовое распределение макромолекул в полимерах.
49. Методы определения средней молекулярной массы и молекулярно-массового распределения полимеров.
50. Конфигурация макромолекул. Конфигурационная изомерия макромолекул. Центры стерической изомерии макромолекул. Оптическая и геометрическая изомерия макроцепей.
51. Методы оценки изомерии макромолекул. Влияние изомерии на свойства полимерных тел.
52. Конформация макромолекул. Контурная и реальная длина цепей.
53. Типы моделей реальных полимерных цепей. Свободно-сочлененная цепь.
54. Модель с фиксированными валентными углами и длинами связей. Модель с заторможенным вращением цепей.
55. Учет кооперативности вращения полимерных цепей.
56. Структурные и физические свойства полимерных тел. Фазовые и агрегатные состояния полимеров.
57. Три физических состояния высокомолекулярных соединений. Термомеханические зависимости для полимеров и низкомолекулярных тел.
58. Стеклообразное состояние полимеров. Особенности деформации полимерных тел в стеклообразном состоянии.
59. Температуры стеклования и хрупкости полимеров. Теории стеклования полимеров. Вынужденная высокоэластичность.
60. Высокоэластическое состояние полимеров. Деформация полимеров в высокоэластическом состоянии.
61. Теории, объясняющие высокоэластическое состояние полимеров.
62. Вязко-текучее состояние полимеров. Течение полимеров.
63. Деформация полимеров в вязкотекучем состоянии.
64. Переработка полимеров в промышленности.
65. Надмолекулярная структура полимеров. Аморфные и кристаллические полимеры.

66. Организация молекул в аморфном состоянии.
67. Особенности кристаллизации полимеров. Зависимость свойств полимеров от надмолекулярной структуры полимеров.
68. Методы оценки степени кристаллизации полимеров. Способы управления надмолекулярной структурой полимеров.
69. Растворы полимеров. Закономерности растворения полимеров.
70. Деформация растворов полимеров. Связь между свойствами растворов полимеров и природой высокомолекулярных соединений.
71. Синтез полимеров. Полимеризация и поликонденсация мономеров.
72. Основные положения свободно-радикальной и ионной полимеризации, а также поликонденсации.
73. Кинетика радикальной полимеризации. Элементарные стадии радикальной полимеризации.
74. Вывод уравнения начальной стационарной радикальной полимеризации.
75. Инициирование полимеризации. Способы инициирования радикальной полимеризации.
76. Методы определения скорости инициирования радикальной полимеризации. Рост цепи. Обрыв цепи. Реакции передачи цепи.
77. Гомогенная и гетерогенная полимеризация. Гель-эффект.
78. Особенности кинетики ионной полимеризации.
79. Возможные кинетические схемы ионной полимеризации.
80. Сополимеризация мономеров.

Образец экзаменационного билета:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Башкирский государственный университет»

---

Инженерный факультет

Кафедра инженерной физики и физики материалов

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Полимерные материалы»

Направление/Специальность «Материаловедение и технология материалов»  
Профиль/Программа/Специализация «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов»

1. Деформация растворов полимеров. Связь между свойствами растворов полимеров и природой высокомолекулярных соединений.
2. Кинетика радикальной полимеризации. Элементарные стадии радикальной полимеризации.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

У.Ш. Шаяхметов  
(Ф.И.О.)

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене:

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

**Критерии оценки (в оценках) для очно-заочной и заочной форм обучения:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

### Вопросы для коллоквиума:

41. История развития науки о полимерах. Понятие макромолекула.
42. Основные этапы развития науки о полимерах.
43. Основные способы классификации высокомолекулярных соединений.
44. Основные представители органических и неорганических синтетических высокомолекулярных соединений.
45. Полимеры природного происхождения – белки, нуклеиновые полимеры, углеводы.
46. Понятие о молекулярной массе в химии высокомолекулярных соединений. Среднечисловая и среднемассовая ММ.
47. Степень полимеризации. Критерии полидисперсности полимеров.
48. Молекулярно-массовое распределение макромолекул в полимерах.
49. Методы определения средней молекулярной массы и молекулярно-массового распределения полимеров.
50. Конфигурация макромолекул. Конфигурационная изомерия макромолекул. Центры стерической изомерии макромолекул. Оптическая и геометрическая изомерия макроцепей.
51. Методы оценки изомерии макромолекул. Влияние изомерии на свойства полимерных тел.
52. Конформация макромолекул. Контурная и реальная длина цепей.
53. Типы моделей реальных полимерных цепей. Свободно-сочлененная цепь.
54. Модель с фиксированными валентными углами и длинами связей. Модель с заторможенным вращением цепей.
55. Учет кооперативности вращения полимерных цепей.
56. Структурные и физические свойства полимерных тел. Фазовые и агрегатные состояния полимеров.
57. Три физических состояния высокомолекулярных соединений. Термомеханические зависимости для полимеров и низкомолекулярных тел.
58. Стеклообразное состояние полимеров. Особенности деформации полимерных тел в стеклообразном состоянии.
59. Температуры стеклования и хрупкости полимеров. Теории стеклования полимеров. Вынужденная высокоэластичность.
60. Высокоэластическое состояние полимеров. Деформация полимеров в высокоэластическом состоянии.
61. Теории, объясняющие высокоэластическое состояние полимеров.
62. Вязко-текучее состояние полимеров. Течение полимеров.
63. Деформация полимеров в вязкотекучем состоянии.
64. Переработка полимеров в промышленности.
65. Надмолекулярная структура полимеров. Аморфные и кристаллические полимеры.
66. Организация макромолекул в аморфном состоянии.
67. Особенности кристаллизации полимеров. Зависимость свойств полимеров от надмолекулярной структуры полимеров.
68. Методы оценки степени кристаллизации полимеров. Способы управления надмолекулярной структурой полимеров.
69. Растворы полимеров. Закономерности растворения полимеров.
70. Деформация растворов полимеров. Связь между свойствами растворов полимеров и природой высокомолекулярных соединений.
71. Синтез полимеров. Полимеризация и поликонденсация мономеров.
72. Основные положения свободно-радикальной и ионной полимеризации, а также поликонденсации.
73. Кинетика радикальной полимеризации. Элементарные стадии радикальной полимеризации.
74. Вывод уравнения начальной стационарной радикальной полимеризации.

75. Инициирование полимеризации. Способы инициирования радикальной полимеризации.
76. Методы определения скорости инициирования радикальной полимеризации. Рост цепи. Обрыв цепи. Реакции передачи цепи.
77. Гомогенная и гетерогенная полимеризация. Гель-эффект.
78. Особенности кинетики ионной полимеризации.
79. Возможные кинетические схемы ионной полимеризации.
80. Сополимеризация мономеров.

#### **Критерии оценивания:**

- **10 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **6-9 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **3-5 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-2 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

#### **Критерии оценки (в оценках) для очно-заочной и заочной форм обучения:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

#### **Лабораторные работы:**

1. Деформационные свойства полимеров.
2. Теплофизические свойства полимеров.

3. Фазовые переходы в полимерах.

4. Расчеты структур полимеров.

**Критерии оценивания:**

- **10 баллов** выставляется студенту, если студент выполнил лабораторную работу в полном объеме, выполнил все действия по инструкции, согласно правилам техники безопасности, владеет теоретическим материалом на высоком уровне;

- **6-9 баллов** выставляется студенту, если студент выполнил лабораторную работу в полном объеме, выполнил все действия по инструкции, согласно правилам техники безопасности, владеет теоретическим материалом, допущены несущественные ошибки;

- **3-5 баллов** выставляется студенту, если студент выполнил лабораторную работу в полном объеме, выполнил все действия по инструкции, согласно правилам техники безопасности, владеет теоретическим материалом, но допущены грубые ошибки;

- **0-2 балла** выставляется студенту, если студент выполнил лабораторную работу в полном объеме, выполнил все действия по инструкции, согласно правилам техники безопасности, не владеет теоретическим материалом.

**Критерии оценки (в оценках) для очно-заочной и заочной форм обучения:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент демонстрирует знания, умения и навыки использования усвоенного материала: полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное решение поставленных задач, правильное обоснование принятых решений, приемами выполнения практических работ;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент демонстрирует знание, показывает умение и владение материалом: грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует усвоение основного материала: при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует не знание материала: при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.