

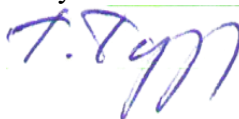
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Высокомолекулярных соединений и общей химической технологии

Утверждено  
на заседании кафедры  
Протокол № 10 от «29» мая 2018  
Зав. кафедрой



Согласовано  
Председатель УМК  
Факультета



---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Полимерные композиционные материалы


**Б1.В.1.10 Вариативная часть**

**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки  
Высокомолекулярные соединения

Квалификация  
магистр

Разработчик (составитель) Профессор, д.х.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	
--	---

/Ахметханов Р.М.  
(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: д.х.н., доцент Ахметханов Р.М..

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВМС и ОХТ  
протокол от «29» мая 2018 г. № 10

Заведующий кафедрой



\_\_\_/Кулиш Е.И./

### Список документов и материалов

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	9
3.	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	11
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине	11
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	11
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	29
4.3.	Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	32
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	43
5.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	43
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	44
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	45

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения <sup>1</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	При меча ние
Знания	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	
	Знать стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	Знать: основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных	ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	
	Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ПК- 2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
Умения	Уметь выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	
	Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам		
		ОПК-2 владением навыками	

<sup>1</sup>Должны соответствовать картам компетенций.

	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	Уметь: выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	
	Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	ПК- 2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	
	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	
	Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	
	Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК- 2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	

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

Целью курса является обеспечение студентов необходимым объемом фундаментальных и прикладных знаний в области современных полимерных композиционных материалов. Формирование способности понимать физико-химическую сущность процессов получения полимерных композиционных материалов и использовать основные теоретические закономерности в комплексной производственно-технологической деятельности. В общем курсе высокомолекулярных соединений эти вопросы практически не освещаются. Для студентов специализации «Химия ВМС», это является необходимым для успешного освоения материала специальных учебных дисциплин.

Задачей дисциплины является привитие навыков для решения задач связанных с применением знаний по основным свойствам полимерных материалов, способам их разработки и производства.

При изучении дисциплины обеспечивается фундаментальная подготовка в области основ современных полимерных материалов, соблюдается связь с дисциплинами высокомолекулярные соединения, органическая химия, модификация полимеров, реакционная способность макромолекул; происходит знакомство со стержневыми проблемами разработки рецептур полимерных композиционных материалов, технологии производства полимерных материалов.

Дисциплина **«Полимерные композиционные материалы»** относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Философские проблемы химии; Высокомолекулярные соединения; Избранные главы фундаментальной химии

### **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

ОПК-1 способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый уровень	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии	Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках	Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин
Второй уровень	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление	Умеет классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических	Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей,	Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий	Умеет прогнозировать результаты несложных последовательностей химических реакций с учетом общих закономерностей процессов, изучаемых в

	схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК	изучаемых в рамках базовых химических дисциплин	осуществления таких процессов	рамках основных химических дисциплин
	Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки	Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии	Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов химии	Умеет решать задачи повышенной сложности из базовых курсов химии
<b>Третий уровень</b>	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Владет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов	Владет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала	Владет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам



## КОМПЕТЕНЦИЯ

### Код и формулировка компетенции

ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый уровень	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Имеет общее представление о методах получения, идентификации и исследования свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
Второй уровень	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Не умеет	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный

			менее 5 («Отлично»)0% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента	более 5 («Отлично»)0% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний	синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
Третий уровень	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Не владеет	Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов

ПК-1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам

Этап (уровень) освоения компетенци и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно »)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов.	Фрагментарные представления о методах работы в лаборатории	Неполные представления о основных приемах и методах работы в лаборатории	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов.	Сформированные систематические знания о методах синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных приборов.
Второй этап (уровень)	Уметь: выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	Фрагментарное умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	В целом успешное умение выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам, но отдельные операции вызывают затруднения	Успешное и систематическое умение выполнять стандартные лабораторные операции.

Третий этап (уровень)	Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Фрагментарное владение навыками работы на стандартном оборудовании	Владение навыками работы на стандартном оборудовании	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	Успешное и систематическое владение навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам
-----------------------	---	--	--	---	--

ПК-2 владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов,	Затрудняется в выборе метода применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	Имеет общее представление о методах применения современной аппаратуры при изучении свойств отдельных классов веществ, правилах безопасного обращения с ними и способах представления результатов	Знает стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению	Знает стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента

	<p>правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ</p> <p>(ПК-2)</p>		эксперимента	<p>результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности</p>	
<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры</p> <p>(ПК-2)</p>	<p>Умеет проводить некоторые химические эксперименты с использованием современной аппаратуры</p>	<p>Умеет проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры, но допускает отдельные ошибки.</p>	<p>Умеет проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры; осуществляет идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний</p>	<p>Умеет выполнять демонстративные опыты по химии с использованием современной аппаратуры; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</p>	<p>Владеет некоторыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</p>	<p>Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</p>	<p>Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и</p>	<p>Владеет базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов</p>

	исследований  (ПК-2)			изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	
--	----------------------------	--	--	---	--

Критериями оценивания являются оценки, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины).

Шкалы оценивания:

*Оценка «отлично» выставляется, если студент:*

- свободно оперирует терминологическим аппаратом;
- свободно разбирается в разделах и темах дисциплины;
- демонстрирует творческое отношение к предмету и знание лекций и учебной литературы;
- умеет логически размышлять и на основании этого выводить основные формулы и анализировать их.

*Оценка «хорошо» выставляется, если студент:*

- хорошо владеет терминологическим аппаратом (допуская некоторые неточности);
- хорошо разбирается в разделах и темах дисциплины;
- проявляет трудолюбие в работе с учебной литературой;
- старается логически размышлять и на основании этого выводить основные формулы и анализировать их (допуская некоторые неточности).

*Оценка «удовлетворительно» выставляется:*

- при удовлетворительном оперировании основным терминологическим аппаратом дисциплины (допуская некоторые ошибки в ответе);
- при посредственном знании разделов и тем дисциплины;
- при слабом знании учебной литературы по дисциплине;

*Оценка «неудовлетворительно» выставляется:*

- при отсутствии умения оперирования терминологическим аппаратом дисциплины;
- при отсутствии знаний по разделам и темам дисциплины;
- при очень слабом знании учебной литературы по дисциплине;

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения <sup>2</sup>	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знания	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Тесты, групповой опрос
	Знать стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов	ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами	Тесты, групповой опрос

<sup>2</sup>Должны соответствовать картам компетенций.

	работы, нормы ТБ	получения и исследования химических веществ и реакций	
	Знать: основные методы синтеза и анализа химических веществ, принципа работы стандартных лабораторных	ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Тесты, групповой опрос
	Знать: стандартные методы применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	ПК- 2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Тесты, групповой опрос
Умения	Уметь выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	ОПК-1 способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Тесты, групповой опрос
	Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам		Тесты, групповой опрос
	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Тесты, групповой опрос
	Уметь: выполнять основные операции выполняемые при синтезе и анализе химических соединений	ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Тесты, групповой опрос
	Уметь: проводить химические эксперименты с использованием современной аппаратуры	ПК- 2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Тесты, групповой опрос
	Владения	Владеть: навыками работы с учебной литературой по	ОПК-1 способностью использовать полученные



(навыки / опыт деятельности)	основным химическим дисциплинам	знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	
	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	ОПК-2 владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Тесты, групповой опрос
	Владеть: навыками выполнения стандартных операций по предлагаемым методикам	ПК- 1 Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Тесты, групповой опрос
	Владеть базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК- 2 владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	Тесты, групповой опрос

Вопросы к зачету по курсу «Полимерные композиционные материалы»

1. Классификация марочного ассортимента пластмасс по химической структуре, технологическим свойствам.
2. Классификация марочного ассортимента пластмасс по областям применения.
3. Классификация марочного ассортимента пластмасс по совокупности параметров эксплуатации, по объемам производства..
4. Полимерные связующие, термопласты полимеризационные. Важнейшие представители.
5. Полимерные связующие, термопласты поликонденсационные. Важнейшие представители.
6. Полимерные связующие, реактопласты. Фенолальдегидные смолы.
7. Пресс-порошки. Волокниты.
8. Слоистые пластики.
9. Алкидные смолы.
10. Эластомеры. Важнейшие представители.
11. Термопласты. Термоэластопласты.
12. Принципы создания полимерных композиционных материалов.
13. Классификация полимерных композиционных материалов.

14. Принципиальные недостатки полимерных композиционных материалов.
15. Факторы, приводящие к улучшению свойств полимерных композиционных материалов.
16. Наполнители для композиционных материалов. Минеральные волокна, применяемые в качестве упрочняющих наполнителей. Стекланные, кремнеземные, кварцевые волокна. Базальтовые волокна.
17. Поликристаллические и монокристаллические волокна из карбида кремния, кварца, окиси магния, алюминия, титана.
18. Борные волокна. Борные волокна на металлической, углеродной, кварцевой подложке. Углеродные и графитированные волокна.
19. Полимерные (органические) волокна. Природные и синтетические органические волокна. Полимерные волокна повышенной прочности, жесткости и теплостойкости.
20. Древеснонаполненные полимерные материалы.
21. Биоразлагаемые полимерные материалы.
22. Полимерные материалы для оболочки кабелей.
23. Углеродные волокна.
24. Оценка физико-механических свойств полимерных материалов.
25. Показатель оценки эксплуатационных свойств полимерного материала - прочность на разрыв. Значения показателя для важнейших полимерных связующих.
26. Показатель оценки эксплуатационных свойств полимерного материала - относительное удлинение. Значения показателя для важнейших полимерных связующих.
27. Показатель оценки эксплуатационных свойств полимерного материала - теплостойкость по Вика. Значения показателя для важнейших полимерных связующих.
24. Показатель оценки эксплуатационных свойств полимерного материала - теплостойкость по Мартенсу. Значения показателя для важнейших полимерных связующих.
25. Показатель оценки эксплуатационных свойств полимерного материала - показатель текучести расплава. Значения показателя для важнейших полимерных связующих.
26. Показатель оценки эксплуатационных свойств полимерного материала - твердость по Бринеллю. Значения показателя для важнейших полимерных связующих.
27. Показатель оценки эксплуатационных свойств полимерного материала - ударная вязкость. Значения показателя для важнейших полимерных связующих.
28. Показатель оценки эксплуатационных свойств полимерного материала - удельное электрическое сопротивление. Значения показателя для важнейших полимерных связующих.
29. Отечественные и международные стандарты оценки качества полимеров и полимерных материалов. ГОСТ, DIN, ISO 9000.

## Примеры тестовых заданий

1. В качестве армирующих наполнителей используют:

- а) волокна;
  - б) гранулы;
  - в) порошки.
- (ответ а)

2. Препрегами называют:

- а) полуфабрикаты для получения полимерных композиционных материалов;
  - б) изделия из полимерных композиционных материалов;
  - в) некоторые компоненты полимерных композиционных материалов.
- (ответ а)

3. Введение наноразмерного наполнителя в полимерный композиционный материал:

- а) улучшает его механические характеристики;
  - б) удешевляет его,
  - в) упрощает процесс формования.
- (ответ а)

Критерии оценки (в баллах) тестовых заданий.

- 0 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 0 %;
- 3 балла выставляется студенту, если количество правильных ответов 30 %;
- 5 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 40 %;
- 10 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 60 %;
  
- 15 баллов выставляется студенту, если количество правильных ответов 80 - 100%;

### ***Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)***

Модульно-рейтинговая система при обучении в бакалавриате не применяется, поэтому рейтинг–план дисциплины не составлялся.

## **2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### **Основная литература:**

1. Полимерные композиционные материалы : структура, свойства, технология : учеб. пособие / под ред. А. А. Берлина .— СПб. : Профессия, 2009 .— 560 с.
2. Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология / С. Л. Баженов [и др.] .— Долгопрудный : Интеллект, 2010 .— 352 с.

#### **Дополнительная литература**

3. Михайлин, Ю. А. Конструкционные полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс] / Ю. А. Михайлин .— Изд. 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург : Научные основы и технологии, 2010 .— 822 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Университетская библиотека online" .— ISBN 978-5-91703-003-6 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132351&sr=1>>.
4. Аблеев Р.И., Габитов И.Т., Ахметханов Р.М. Методы испытания полимеров и материалов на их основе. Уч. пособие. РИЦ, БашГУ, 2013.

#### Список сокращений

Лк – лекции, Лб – лабораторные занятия, Ср – самостоятельная работа студентов, Кл - коллоквиум

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. Linux OpenSUSE 12.3 (x84\_64) GNU General Public License
10. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU

### 1. 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. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус),	Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic. Аудитория № 311 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white. Аудитория № 310	1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

<p>аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: лаборатория № 121 (химфак корпус), лаборатория № 407 (химфак корпус), лаборатория № 412 (химфак корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория № 311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 1</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p>Аудитория № 305</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p>Аудитория № 001</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 002</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 006</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 007</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Аудитория № 008</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Лаборатория № 121</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, комплект мебели ВНР, аквадистиллятор, доска аудиторная ДА (32)3, доска классная/2002г, микроскоп, насос, РМС "Ионометрия", информационный стенд, визкозиметр d=0,54 (10 шт.), визкозиметр d=1,16 (5 шт.), периодическая система Менделеева (2шт.), стол 2-х тумб., стол 2-х тумб., подставка-кафедра.</p> <p>Лаборатория № 407</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, прибор, установка.</p> <p>Лаборатория № 412</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, газометр</p> <p>Читальный зал № 1</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p>Читальный зал №2</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p>Читальный зал № 5</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p>Читальный зал № 6</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД;</p>	
---	---	--

<p>(главный корпус), читальный зал № 2 (физмат корпус-учебное), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (учебный корпус), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 111(химфак корпус), лаборатория № 114(химфак корпус), лаборатория № 208(химфак корпус).</p> <p>6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 013 (химфак корпус).</p>	<p>количество посадочных мест – 30.  Читальный зал № 7  Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.  Лаборатория № 111  Учебная мебель, весы ALC-150d3 (150 г, 1мг, внешняя калибровка) ACCULAB, выч/блок для управления приводом реометра крутящего момента HAAKE PolyLab OSc сист., компрессор поршневой безмасляный METABO Basic 250-24W OF, компьютер в составе: системный блок Celeron G 3900/4 GB/500GB/450W/Win7PRO по ц., система реометра крутящего момента HAAKE PolyLab OS с двухшнековым экструдером, термопластавтомат Babyplast горизонтального типа с объемом впрыска до 15см3, шкаф сушильный LOIP LF-120/300-VS1, стол лабораторный 1300x1000x1050мм, керамогранит,усил.корпус, дробилка отходов Mini Goliath, литьевая пресс-форма для пр-ва образц. для опр.проч.на разрыв, литьевая пресс-форма для пр-ва образц. для опр. ударной вязкости по Шарпи, промышленный индивидуальный охладитель, термостат для темперирования пресс-форм, шкаф электроавтоматики для подключения ТПА, щетка из мессинга для очистки прибора, щетка хоз-ая для очистки приборов, установка для пров. спец. исследований: Везерометр для комп. испытаний мат. на стойкость, установка для проведения специализированных исследований.: Портативный спектрофотометр, комплект мебели ВНР, комплект спец. об. (Автом.копер,Станок,Прибор,HV-3000-P3), специализ. оборуд. для получения полимерных композитов методом экструзии.  Лаборатория № 114  Учебная мебель, весы DL-200 (220 г, 0,001 г, внешняя калибровка) с поверкой, компрессор Polr Position O20P (230л/мин, 24л, 8бар, 1,5квт рапид), лабораторная установка д/оценки технол-х св-в матер,PlastograhЕС , пресс гидравлический "Auto MH-NE" 3891, пресс для вырубания образцов по ГОСТ11262-80 , принтер Kyocera P2135DN (A4,35ppm.1200dpi.256MB.USB2.0 LAN.duplex) (REP FS-137DN), стол для лаборатории с выканой клавиой 900x600 , стол лабораторный 1605x600x700мм, керамогранит,усиленный каркас, стол однотоумбовый с 3 выкатными ящиками 1000x600x750, стол-мойка с сушилкой 500x600x900/1500мм, тумба подкатная</p>	
---	--	--

	<p>560*480*560мм,3 ящика, шкаф вытяжной 1200x720x900/2200мм, керамогранит., шкаф для одежды 900*500*1900мм с замком, стол лабораторный 1200*600*900мм, рабочая поверхность- нерж.сталь , вытяжка Hansa ОКР 631 ZH, персональный компьютер в комплекте DEPO Neos 460MD , измерительная термopара массы расплава , кабель с гнездом подключения CAN, конденсаторная щетка, подставка-станина металл.разм.0,955*0,565*0,565,воздушный компрессор с ресивером для обеспечения работы пресс, вырубной нож для пневматического прессы ГОСТ16782-2015,20Дx2,5Ш, вырубной нож для пневматического прессы,ГОСТ11262-80,Тип1, вырубной нож для пневматического прессы,ГОСТ12021-84,110x10x4мм, вырубной нож для пневматического прессыГОСТ11262-80,Тип5, пневматический пресс для вырубкн образцов,рамочные формы для прессы для получ.образцов раз.140*125*1мм 2 пол.пл.тол.4,8мм,рамочные формы для прессы для получ.образцов раз.140*125*2мм 2пол.пл.тол.4,8мм,лабораторный стол для установки прессы, компьютер в составе: системный блок/Pentium G3420/H81/4Gb/HDD1Tb/DVD+-R/RW/Корпус Лаборатория № 208 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, набор химической посуды, аквадистиллятор ДЭ-4М,220В, СПб, весы НТР-220СЕ VIBRA 220г, комп. в сос: Монит.23"ViewSonic. проц. Soc-1155.3.3/5000/3m, клав. Genius, мышь Genius, модульный реометр в комплекте: модульный реометр Haake MARS III, программное обеспечение, система термостатирования для измерительных систем, стандартная высокотемпературная измерительная геометрия, стандартная малоинерционная измерительная геометрия, стандартная малоинерционная измерительная геометрия, полка металлическая цельносварная, 1200x250x900мм, колбонагреватель LOIP LH-250, стол лабораторный пристенный 1200*600*900/1800, стол лабораторный 1200*600*720, стол лабораторный 1300*600(900)*720, стол усиленный для приборов 1000*600*720, стол-мойка лабораторная с сушкой 800*600*900/1500, шкаф вытяжной лабораторный 1200*720*2200, шкаф для хранения реактивов и посуды 600*400*1800 , штатив лабораторный Бунзена, штатив лабораторный Бунзена, жалюзи алюминиевые Б-100 0,60*1,30, жалюзи</p>	
--	---	--

	алюминиевые Б-100 0,68*1,35 (2 шт.), жалюзи алюминиевые Б-100 1,06*0,57, стул "Изо"(2 шт.) Лаборатория № 013 Комплект мебели ВНР, весы GR-120 (120г*0,1мг) внутр. калибровка, с поверкой, центрифуга ОПН-8, многофункциональное устройство HPLaserJetM1536 DNFМFP (CE538A)128mb, электроплитка	
--	---	--

Приложение № 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**  
**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины \_\_Полимерные композиционные материалы\_\_ на \_\_8\_\_ семестр  
 (наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Зимняя сессия	
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	30,2
лекций	30
практических/ семинарских	
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	41,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля: зачет 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 дополнит ельная литера- тура, рекоменд уемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы , контрольные работы, компьютерны е тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕ М	ЛР	СР			
1	Общие представления о современных полимерных материалах их классификация. Место современных полимерных материалов среди традиционных материалов, их назначение и роль. Преимущества и недостатки современных полимерных материалов.	4	2			2	Л 1,2	Л 3	Устный опрос
2	Важнейшие показатели оценки физико-механических показателей полимеров и полимерных материалов. Методы оценки физико-механических показателей полимеров и полимерных материалов.	4	2			2	Л 1,2	Л 4	тест
3	Отечественные и международные стандарты оценки качества полимеров и полимерных материалов. ГОСТ, DIN, ISO 9000.	4	2			2			
4	Связующие для полимерных	4	2			2	Л 1,2	Л 3	Устный опрос

	композиционных материалов. Эластомеры. Термопласты. Термоэластопласты.								
5	Полимерные связующие, реактопласты. Фенолальдегидные смолы. Алкидные смолы. Связующие для термостойких полимерных материалов. свойства.	4	2			2			
6	Методы синтеза полимерных связующих. Основные физико-механические	5	2			3			
7	Наполнители для композиционных материалов. Минеральные волокна, применяемые в качестве упрочняющих наполнителей. Стекланнные, кремнеземные, кварцевые волокна. Базальтовые волокна. Поликристаллические и монокристаллические волокна из карбида кремния, кварца, окиси магния, алюминия, титана.	5	2			3	Л 1,2	Л 3	тест
8	Борные волокна. Борные волокна на металлической, углеродной, кварцевой подложке Углеродные и графитированные волокна.	5	2			3	Л 1,2	Л 3	тест
9	Полимерные (органические) волокна. Природные и синтетические органические волокна. Полимерные волокна повышенной прочности, жесткости и теплостойкости.	5	2			3			
10	ПВХ-материалы. Кабельные пластикаты.	5	2			3	Л 1,2	Л 3	Устный опрос

11	Полимерные древеснонаполненные материалы.	5	2			3			
12	Углеродные композиты.	5	2			3	Л 1,2	Л 3	тест
13	Биоразлагаемые полимеры и полимерные материалы.	5	2			3	Л 1,2	Л 3	тест
14	Полимерные материалы пищевого и медицинского назначения.	5	2			3			
15	Полимерные лакокрасочные материалы	6,8	2			4,8	Л 1,2	Л 1-4	Устный опрос
	Всего	71,8	30			41,8			