



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерный факультет  
Кафедра «Технической химии и материаловедения»

Утверждено на  
заседании кафедры  
протокол № 26 от 13.06. 2017 г.

Зав. кафедрой   
Мухамедзянова А.А.

Согласовано:  
Председатель УМК  
Инженерного факультета

  
Мельникова А.Я.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Избранные главы ВМС»**

**Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, по выбору)**  
Дисциплины по выбору Б1.В.1.ДВ.08.01

**Программа бакалавриата**  
**Направление 04.03.02 Химия, физика и механика материалов**

Направленность (профиль) подготовки «Медицинские и биоматериалы»  
Квалификация  
бакалавр

Разработчик (составитель)

Доцент, канд. техн. наук, доцент



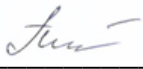
Глазырин А.Б.

Прием 2017 г.


Уфа -2020

Составитель: канд. техн. наук, доцент Глазырин А.Б.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол № 26 от 13.06. 2017 г.

Заведующий кафедрой  / Мухамедзянова А.А.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры технической химии и материаловедения: обновлены ФОСы, типовые контрольные задания, протокол № 13 от 21.04.2020 г.

Заведующий кафедрой  / Мухамедзянова А.А.

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. 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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
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	
4.3. Рейтинг план дисциплины	
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	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты обучения		Формируемые компетенции
Знания	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные законы и основополагающие понятия;</li> <li>- теоретические основы химии высокомолекулярных соединений;</li> <li>- структуру и свойства важнейших типов полимерных веществ, синтетических промышленных полимеров и основных полимеров природного происхождения;</li> <li>- способы осуществления синтеза полимеров в промышленности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание (ОПК-1);</li> </ul>
Умения	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объяснять физико-химические свойства высокомолекулярных соединений;</li> <li>- проводить обработку экспериментальных результатов анализа;</li> <li>- критически оценивать различные подходы для получения высокомолекулярных соединений и выбирать оптимальные;</li> <li>- находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области химии высокомолекулярных соединений, применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов (ОПК-2);</li> </ul>
Владения (навыки/опыт деятельности)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области химии высокомолекулярных соединений;</li> <li>- методами исследования и приобрести экспериментальные навыки работы с оборудованием лаборатории высокомолекулярной химии;</li> <li>- навыками работы с учебной и учебно-методической литературой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов (ПК-4);</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору Б1.В.1.ДВ.08.01. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

- общая и неорганическая химия, дающая представление о свойствах элементов, их строении, возможности участия в образовании химической связи;
- аналитическая химия, дающая студенту знания основ физических и физико-химических методов анализа, которые успешно применяются в установлении свойств высокомолекулярных соединений;
- органическая химия, представляющая возможность установления взаимосвязей между строением и свойствами полимеров;
- высокомолекулярные соединения, дающая знания о составе, структуре, свойствах и методах получения полимеров.

Знания, полученные при изучении дисциплин математического и естественно-научного цикла используются при обработке данных эксперимента. Навыки в информатике и владение математическим инструментом, способность использовать информационные и программные ресурсы применяются при решении фундаментальных задач.

Дисциплина «Избранные главы высокомолекулярных соединений», в свою очередь, является предшествующей при освоении последующих дисциплин:

- «Технология переработки полимерных материалов»;
- «Процессы и аппараты в переработке природных и синтетических полимеров»;
- «Методы исследования полимеров»,

при прохождении преддипломной практики, подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

**Целями** освоения дисциплины «Избранные главы высокомолекулярных соединений» является: овладение знаниями в области теоретической и практической основ полимерной химии с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания при планировании научного эксперимента, выборе методологии и интерпретации результатов.

Знания, которые приобретает студент, касающиеся закономерностей протекания физико-химических процессов применения ингредиентов для отдельных классов высокомолекулярных соединений, влияния условий и структуры применения химикатов-добавок для полимеров, эффективность их использования, механизмы происходящих процессов позволят существенно повысить образовательный уровень выпускника, расширить области его трудоустройства (промышленная переработка полимеров, разработка полимерных материалов, композиций и компаундов различного назначения, другие области материаловедения).

При освоении дисциплины «Избранные главы высокомолекулярных соединений» бакалавр должен квалифицированно осуществлять поиск и анализ литературных данных в области высокомолекулярной химии с целью дополнительного самостоятельного овладения знаниями, способствующими усвоению базовой и вариативной частей основной образовательной программы, достижению макси-

мальных результатов в научно-исследовательской работе и практического применения знаний в области химии высокомолекулярных соединений.

Бакалавр также должен приобрести навык в проведении научно-исследовательских работ в области высокомолекулярных соединений, научиться анализу и обобщению результатов научно-исследовательских работ. Бакалавр должен приобрести навыки изложения научного материала, его систематизации.

### **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**

В результате освоения дисциплины «Избранные главы высокомолекулярных соединений» у студента формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

**ОПК-1. Способность использовать современные методы химии, физики, математики, механики, биологии на уровне, необходимом для приобретения новых знаний с их использованием и решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций и имеющих естественнонаучное содержание**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать: - фундаментальные законы и основополагающие понятия: –структуру и свойства важнейших промышленных синтетических полимеров.	Имеет фрагментарное представление о фундаментальных законах и основополагающих понятиях, структуре и свойствах важнейших промышленных полимеров.	В основном знает законы и основополагающие понятия, структуру и свойства промышленных полимеров, но допускает серьезные неточности и ошибки.	Знает фундаментальные законы и основополагающие понятия, структуру и свойства важнейших промышленных полимеров, но допускает некоторые неточности и ошибки.	Демонстрирует комплексные знания фундаментальных законов и основополагающих понятий, структуре и свойствах важнейших промышленных полимеров.
Второй этап	Уметь: - использовать полученные знания в области химии и физики высокомолекулярных соединений при выполнении практических работ.	Нет умений: использовать полученные знания в области химии и физики высокомолекулярных соединений при выполнении практических работ;	Сформированы начальные умения: использовать полученные знания в области химии и физики высокомолекулярных соединений при выполнении практических работ;	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: использовать полученные знания в области химии и физики высокомолекулярных соединений при выполнении практических работ;	Сформированы на высоком уровне умения: использовать полученные знания в области химии и физики высокомолекулярных соединений при выполнении практических работ;
Третий этап	Владеть: - навыками выполнения экспериментальных работ в области химии и физики высокомолекулярных соединений	Отсутствуют навыки выполнения практических работ в области химии и физики высокомолекулярных соединений.	Сформированы простейшие навыки выполнения практических работ в области химии и физики высокомолекулярных соединений.	Сформированы на базовом уровне навыки выполнения практических работ в области химии и физики высокомолекулярных соединений.	Сформированы на высоком уровне навыки выполнения практических работ в области химии и физики высокомолекулярных соединений.

**ОПК-2. Способность использовать практические навыки экспериментальной работы в областях неорганической, аналитической, органической и физической химии; химии и физики высокомолекулярных соединений; структурной химии и кристаллохимии; общей физики; физики конденсированного состояния и механики материалов, позволяющие эффективно работать в различных экспериментальных областях наук о материалах и в современной технологии материалов.**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать: - фундаментальные законы и основополагающие понятия: –структуру и свойства важнейших промышленных полимеров;	Имеет фрагментарное представление о фундаментальных законах и основополагающих понятиях, структуре и свойствах важнейших промышленных полимеров.	В основном знает законы и основополагающие понятия, структуру и свойства промышленных полимеров, но допускает серьезные неточности и ошибки.	Знает фундаментальные законы и основополагающие понятия, структуру и свойства промышленных полимеров, но допускает некоторые неточности и ошибки.	Демонстрирует комплексные знания фундаментальных законов и основополагающих понятий, структуре и свойствах промышленных полимеров.
Второй этап	Уметь: - использовать полученные знания в области химии и физики высокомолекулярных соединений при выполнении экспериментальных работ.	Нет умений: использовать полученные знания в области химии и физики высокомолекулярных соединений при выполнении экспериментальных работ;	Сформированы начальные умения: использовать полученные знания в области химии и физики высокомолекулярных соединений при выполнении экспериментальных работ;	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: использовать полученные знания в области химии и физики высокомолекулярных соединений при выполнении экспериментальных работ;	Сформированы на высоком уровне умения: использовать полученные знания в области химии и физики высокомолекулярных соединений при выполнении экспериментальных работ;
Третий этап	Владеть: - навыками выполнения экспериментальных работ в области химии высокомолекулярных соединений	Отсутствуют навыки выполнения экспериментальных работ в области химии высокомолекулярных соединений.	Сформированы простейшие навыки выполнения экспериментальных работ в области химии высокомолекулярных соединений.	Сформированы на базовом уровне навыки выполнения экспериментальных работ в области химии высокомолекулярных соединений.	Сформированы на высоком уровне навыки выполнения экспериментальных работ в области химии высокомолекулярных соединений.



#### ПК-4. Способность к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать: - фундаментальные законы и основополагающие понятия: –структуру и свойства важнейших промышленных полимеров;	Имеет фрагментарное представление о фундаментальных законах и основополагающих понятиях, структуре и свойствах важнейших промышленных полимеров.	В основном знает законы и основополагающие понятия, структуру и свойства промышленных полимеров, но допускает серьезные неточности и ошибки.	Знает фундаментальные законы и основополагающие понятия, структуру и свойства важнейших промышленных полимеров, но допускает некоторые неточности и ошибки.	Демонстрирует комплексные знания фундаментальных законов и основополагающих понятиях, структуре и свойствах важнейших промышленных полимеров.
Второй этап	Уметь: - использовать полученные знания при реализации основных технологий в области получения высокомолекулярных соединений.	Нет умений: использовать полученные знания при реализации основных технологий в области получения высокомолекулярных соединений;	Сформированы начальные умения: использовать полученные знания при реализации основных технологий в области получения высокомолекулярных соединений;	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: использовать полученные знания при реализации основных технологий в области получения высокомолекулярных соединений;	Сформированы на высоком уровне умения: использовать полученные знания при реализации основных технологий в области получения высокомолекулярных соединений;
Третий этап	Владеть: - навыками выполнения экспериментальных работ в области технологий получения высокомолекулярных соединений	Отсутствуют навыки выполнения экспериментальных работ в области технологий получения высокомолекулярных соединений.	Сформированы простейшие навыки выполнения экспериментальных работ в области технологий получения высокомолекулярных соединений.	Сформированы на базовом уровне навыки выполнения экспериментальных работ в области технологий получения высокомолекулярных соединений.	Сформированы на высоком уровне навыки выполнения экспериментальных работ в области технологий получения высокомолекулярных соединений.

**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	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать: - фундаментальные законы и основополагающие понятия; - теоретические основы химии и физики высокомолекулярных соединений; - структуру и свойства важнейших типов полимерных веществ, синтетических промышленных полимеров и основных полимеров природного происхождения; - физические состояния полимеров; - способы осуществления синтеза полимеров в промышленности.	ОПК-1	Индивидуальный, групповой опрос; собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; контрольные работы; тесты; оформление реферата; презентация доклада; зачет
2-й этап Умения	Уметь: - объяснять физико-химические свойства высокомолекулярных соединений; - проводить обработку экспериментальных результатов анализа; - критически оценивать различные подходы для получения высокомолекулярных соединений и выбирать оптимальные; - находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области химии и физики высокомолекулярных соединений, применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности.	ОПК-2	Индивидуальный, групповой опрос; собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; контрольные работы; тесты; оформление реферата; презентация доклада; зачет
3-й этап Владеть навыками	Владеть: - понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области химии высокомолекулярных соединений; - приемами постановки задачи исследования высокомолекулярных соединений, выбором метода анализа исходя из поставленной задачи; - методами исследования и приобрести экспериментальные навыки работы с оборудованием лаборатории высокомолекулярной химии; - навыками работы с учебной и учебно-методической литературой.	ПК-4	Индивидуальный, групповой опрос; собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; контрольные работы; тесты; оформление реферата; презентация доклада; зачет

## **Вопросы к семинарским занятиям**

**Занятие № 1. Тема: Получение и свойства основных видов промышленных полимеров**

1. Объемы мирового производства полимеров. Объемы производства отдельных видов полимеров. Основные области потребления полимеров
2. Условия получения и свойства полиэтилена различных марок (плотность, степень кристалличности,  $T_{пл}$ ). Чем обусловлены указанные различия.
3. Что представляет по химическому строению ЛПЭНП. Условия получения. Объяснить название.
4. Преимущества и недостатки полипропилена по сравнению с полиэтиленом.
5. Для получения каких материалов и изделий преимущественно используют ПЭ различных марок и ПП.
6. Виды материалов, получаемых на основе ПВХ. Какие свойства полимеру придает введение пластификатора. Температурный интервал эксплуатации ПВХ-изделий.
7. Виды материалов на основе полистирола. Получение, состав. Какие свойства улучшаются (ухудшаются) при модификации.
8. Привести формулы полимеров: ПА-6, ПА-66, ПК, ПЭТ. К какой группе пластиков они относятся (на основании каких свойств).
9. Какие из промышленных термопластов обладают высокими показателями:
  - а) прочности;
  - б) прозрачности;
  - в) теплостойкости;
  - г) морозостойкости;
  - г) антифрикционных свойств.

**Занятие № 2. Тема: Получение и свойства промышленных эластомеров**

1. Дать определение: эластомеры. Объемы производства. Привести химический состав (строение звеньев) каучуков общего назначения.
2. Чем отличаются бутадиеновые каучуки от дивиниловых. Привести катализаторы и содержание 1,4-цис-звеньев.
3. Как изменяются свойства бутадиен-стирольных каучуков с увеличением содержания стирольных звеньев в полимере. Что представляют полимеры с высоким содержанием стирола.
4. Перечислить марки каучуков специального назначения. Какое специальное свойство соответствует каждому каучуку. Привести химический состав (строение звеньев) для каждого каучука.
5. Дать определение: термоэластопласты. Чем отличается по химическому строению бутадиен-стирольный каучук от бутадиен-стирольного термоэластопласта.
6. Объем производства ТЭП. Классификация ТЭП по методу получения. Какие получили наибольшее применение
7. Какие функции выполняют в структуре ТЭП стирольные, бутадиеновые блоки. Какие свойства ТЭП обусловлены наличием в его структуре бутадиеновых звеньев, а какие – стирольных.

8. Преимущества ТЭП по сравнению с эластомерами.
9. Недостатки ТЭП по сравнению с ТП.

**Занятие № 3. Тема: Состав и свойства полимерных композиционных материалов.**

1. Преимущества ПКМ над традиционными видами материалов.
2. Дать определение композиционные материалы. Компоненты входящие в состав ПКМ.
3. Классификация ПКМ:
  - 1) по природе матрицы;
  - 2) по форме наполнителя.
  - 3) по структуре полимерных композитов.
3. Цели использования дисперсных наполнителей. Активные и инертные.

Примеры.

4. Отличие армированных пластиков от наполненных пластмасс.
5. Гибридные и градиентные ПКМ. «Интеллектуальные» композиты. Их функции.
6. Фенолформальдегидные олигомеры. Виды олигомеров. Получение, свойства.
7. Эпоксидные олигомеры. Получение, свойства. Марки, их отличия. Типы отвердителей для ЭС.
8. Полиэфирные смолы, их свойства и применение.
9. Классификация наполнителей.
  - по природе наполнителя;
  - по роли в ПКМ;
  - по форме частиц.
10. Характеристика наиболее распространенных видов наполнителей:
  - дисперсных;
  - волокнистых;
  - слоистых.

**Занятие № 4. Тема: Структура полимерных композитов.**

1. Направления создания ПКМ.
2. Структура дисперсно-наполненных ПКМ. Пограничный слой. Изменения свойств полимера в пограничном слое. Какое влияние он оказывает на механические свойства ПКМ.
3. Межфазный слой. Механизм образования.
4. Функции матрицы. Свойства матрицы, влияющие на свойства ПКМ.
5. Деформационная совместимость компонентов ПКМ. Как влияет на его свойства.
6. Почему прочность ПКМ возрастает с увеличением содержания наполнителя. Предельное содержание наполнителя. Чем вызвано снижение прочности после достижения предельного значения. В чем заключается влияние частиц наполнителя на прочностные свойства ПКМ.

7. Какие свойства ПКМ (кроме прочности) можно регулировать с помощью наполнителей. Примеры.

8. Схемы армирования пластика в составе изделия. Какая схема обеспечивает получение изделий с наиболее высокими механическими свойствами.

9. Преимущества матрицы на термопластичной основе.

10. Преимущества использования термореактивной матрицы.

11. Тенденции развития ПКМ. Интеллектуальные композиты.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 4-5 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на вопросы семинара, продемонстрировал знание терминологии и основных понятий.

- 2-3 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- 1-2 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий.

**Перечень лабораторных работ к практикуму**

*Тема: Определение физико-химических характеристик полимеров*

Лабораторная работа №1. Определение насыпной массы и удельного объема промышленных полимерных материалов.

Лабораторная работа №2. Определение плотности промышленных полимеров.

*Тема: Определение реологических характеристик полимеров*

Лабораторная работа №3. Определение параметров вязкого течения ПВХ-композиций.

*Тема: Состав и свойства полимерных композиций*

Лабораторная работа №4. Приготовление пластифицированной ПВХ-композиции.

*Тема: Термическая стабильность полимеров*

Лабораторная работа №5. Определение термостабильности ПВХ-композиции методом конго-рот.

Лабораторная работа №6. Определение параметров термического разложения полимеров методом термогравиметрии.

**Пример лабораторной работы  
Лабораторная работа №3**

**Определение параметров вязкого течения ПВХ-композиций**

**Цель работы:** определить значения показателя текучести расплава ПВХ-композиции методом капиллярной вискозиметрии. Рассчитать параметры вязкого течения полимера

**Реактивы:** пластифицированная ПВХ-композиция.

## **Оборудование:** прибор ИИРТ-АМ

### **Характеристика прибора ИИРТ-АМ**

Для измерения ПТР полимера используют капиллярный вискозиметр марки ИИТР-АМ, схема которого приведена на рис.8. Основными узлами прибора являются блок измерений и блок электроники.

Конструктивно блок измерений выполнен в виде П-образной стойки, в верхней части которой на плите размещено выдавливающее устройство (6), состоящее из привода (8), ходового винта (9), дифференциально-трансформаторного датчика, предназначенного для слежения за перемещением поршня, и держателя грузов с поршнем (4), снабженного цанговым устройством (5) для быстрого отсоединения последнего.

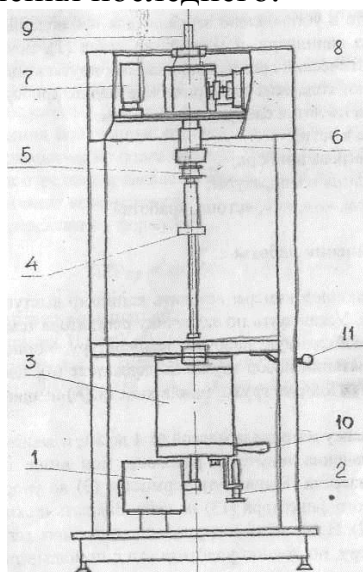


Рис.8. Схема прибора ИИРТ-АМ. Блок измерений.

1. Устройство среза;
2. Упор;
3. Термостат;
4. Держатель грузов;
5. Цанга;
6. Выдавливающее устройство;
7. Датчик;
8. Привод;
9. Ходовой винт; 10. Рукоятка затвора;
11. Эксцентриковый фиксатор.

На средней плите прибора закреплен термостат (3), который фиксируется с помощью эксцентрикового фиксатора (11). Термостат может выдвигаться по Г-образным направляющим для чистки и загрузки полимера. Термостат предназначен для создания необходимой температуры при проведении испытаний. Он состоит из экструзионной камеры в нижнем конце которой помещается сменный капилляр. Капилляр удерживается в камере затвором (1), с помощью рукоятки (10) затвор может перемещаться, освобождая капилляр. Экструзионная камера вставляется в медный корпус и удерживается в нем за счет конической поверхности. В корпусе помещены элементы сопротивления, один из которых служит датчиком

температуры, другой - для контроля температуры во время работы. Нагревательные элементы термостата и термометры сопротивления связаны с блоком электроники, который обеспечивает автоматическое регулирование температуры в ходе опыта. На нижней накладке термостата закреплен поворотный винтовой упор (2), предназначенный для закрытия капилляра от самовытекания расплава полимера.

На нижней плите в установлено зеркало, для наблюдения за вытеканием расплава из капилляра, и устройство среза (Г), позволяющее производить автоматический срез выдавливаемых прутков материала.

Блок электроники содержит электрические блоки прибора. На передней панели блока имеются следующие символы: подключение к сети; индикатор нагрева прибора; клавиши задания температуры; кнопки: «срез», «^», «v», «стоп», «работа».

### **Порядок выполнения работы**

В канат экструзионной камеры вставить капилляр выступом меньшего диаметра вниз. Установить по задатчику регулятора температуры нажатием кнопок необходимую рабочую температуру. Установить необходимый для испытаний набор грузов на держателе (4), закрепив их с помощью цанги (5). Поднять грузы, нажав кнопку (л) на панели блока электроники. '

Подготовить навеску материала массой от 4 до 8 г, в зависимости от предполагаемого значения текучести расплава. Чем выше текучесть, тем больше масса навески. Выдвинуть термостат (3) до упора, нажав ручку эксцентрикового фиксатора (13) на себя. Закрыть нижний торец капилляра упором (2). Произвести загрузку испытываемого материала в экструзионную камеру, постоянно уплотняя его с помощью поршня из комплекта инструментов. Время загрузки материала не должно превышать 1 мин. Перевести термостат в исходное положение.

Нажатием кнопки (v) произвести опускание поршня с грузом в канал экструзионной камеры. Отсоединить поршень с грузом с помощью цапфы (5) от подъемного механизма, нажатием кнопки (л) поднять механизм вверх. Произвести прогрев образца в экструзионной камере в течение не менее 4 мин. После указанной выдержки отвести упор (2) и дать полимеру свободно вытекать под давлением поршня с грузом.

Когда нижняя кольцевая отметка на поршне опустится до верхней плоскости плиты, выдавленную часть материала необходимо отсечь с помощью автоматического устройства среза (12) нажатием на панель блока электроники кнопки «СРЕЗ» и в расчет ее не принимают. Измерения ПТР производят до тех пор, пока верхняя отметка на поршне не опустится до верхней плоскости плиты.

Для измерения ПТР отбирают отрезки экструдированного материала, последовательно отсекаемые через определенные интервалы времени. Длина отдельных отрезков должна составлять от 10 до 20 мм. После охлаждения полученные отрезки взвешивают каждый в отдельности с погрешностью не более 0,001 г. Число их должно быть не менее трех. Масса отрезка определяется как среднее арифметическое результата взвешивания всех отрезков.

ПТР определяют по формуле:

$$\text{ПТР}_{\text{T,P}} = m * 600 / t, \quad (\text{г/10 мин})$$

где,  $T$  - температура испытания, °С;

$P$  - нагрузка,  $H$  (кгс);

$m$  - средняя масса экструдированных отрезков, г;

$t$  - интервал времени между двумя последовательными отсечениями отрезков, с.

- 8-10 баллов выставляется студенту, если студент правильно и точно ответил на вопросы при допуске к выполнению лабораторной работы, проявил необходимые знания и навыки при выполнении работы, правильно и аккуратно оформил результаты эксперимента в лабораторном журнале;

- 5-7 балла выставляется студенту, если студент допустил неточности при ответе на вопросы при допуске к выполнению лабораторной работы, проявил необходимые знания и навыки при выполнении работы, недостаточно правильно и аккуратно оформил результаты эксперимента в лабораторном журнале;

- 1-4 баллов выставляется студенту, если при ответе на вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок, небрежно, с ошибками оформил результаты эксперимента в лабораторном журнале.

## Примеры вопросов к контрольным работам

### Текущая контрольная №1

*Тема: Получение и свойства промышленных термопластов.*

1. Объемы мирового производства полимеров. Объемы производства отдельных видов полимеров, %. Основные области потребления, %.
2. Условия получения (температура, давление, катализатор) полиэтилена различных марок.
3. Характеристика свойств ПЭ различных марок (плотность, степень кристалличности,  $T_{пл}$ ). Чем обусловлены указанные различия.
4. Что представляет по химическому строению линейный полиэтилен низкой плотности. Условия получения. Объяснить название.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на вопросы, продемонстрировал знание терминологии и основных понятий.

- 3-4 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- 1-2 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий.

### Рубежная контрольная №1

*Тема: Получение и свойства промышленных термопластов.*

Вариант 1



1. Получение и свойства ПВХ. Объемы производства. Виды материалов на основе ПВХ, отличия механических и эксплуатационных свойств. Основные виды изделий из ПВХ. Области применения.
2. ПК. Получение. Объемы производства. Физико-химические и эксплуатационные свойства. Виды материалов и изделий на основе ПК. Области применения.
3. ПЭТ. Получение. Объемы производства. Физико-химические и эксплуатационные свойства. Виды материалов и изделий на основе ПК. Области применения.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 12-14 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на вопросы, продемонстрировал знание терминологии и основных понятий.

- 9-11 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- 5-8 баллов выставляется студенту, если студент не полностью раскрыл теоретические вопросы, допущены неточности в определении основных понятий.

- 1-4 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий.

**Примеры вопросов к тестам**

1. Объемы производства (млн.т/г) полимерных материалов в мире:

1) 150; 2) 250; 3) 350.

2. Назвать 4 полимера, которые характеризуются наиболее высокими объемами производства:

1) полиэтилен; 2) полиамиды; 3) поливинилхлорид; 4) полиизопрен;  
5) полиэтилентерефталат; 6) полибутадиен; 7) полистирол; 8) полипропилен.

3. Какие полимеры после получения из них изделий сохраняют способность к последующей (вторичной) переработке:

1) термопласты; 2) реактопласты; 3) эластомеры.

4. Для каких полимеров процесс переработки в изделия сопровождается отверждением (сшиванием):

1) термопласты; 2) реактопласты; 3) термоэластопласты.

5. Какие полимеры относятся к термопластам:

1) полиэтилен; 2) эпоксидные смолы; 3) поливинилхлорид; 4) полиизопрен;  
5) фенопласты; 6) полибутадиен; 7) полиэтилентерефталат.

6. Какие полимеры относятся к реактопластам:

1) полиэтилен; 2) эпоксидные смолы; 3) поливинилхлорид; 4) полиизопрен;  
5) фенолоформальдегидные смолы; 6) полибутадиен; 7) полистирол.

7. Какие эластомеры относятся к каучукам общего назначения:

1) изопреновый; 2) бутадиеновый; 3) бутилкаучук; 4) бутадиен-стирольный;  
5) хлоропреновый; 6) этилен-пропиленовый.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на вопросы, продемонстрировал знание терминологии и основных понятий.

- 3-4 балла выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- 1-2 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий.

**Вопросы к дифференцированному зачету**

**по дисциплине «Избранные главы высокомолекулярных соединений»**

1. Объемы мирового производства полимеров. Объемы производства отдельных видов полимеров. Основные области потребления полимеров
2. Условия получения и свойства полиэтилена различных марок (плотность, степень кристалличности,  $T_{пл}$ ). Чем обусловлены указанные различия.
3. Что представляет по химическому строению ЛПЭНП. Условия получения. Объяснить название.
4. Полипропилен. Получение. Объемы производства. Физико-химические и эксплуатационные свойства. Преимущества и недостатки ПП по сравнению с ПЭ. Основные виды изделий из ПП. Области применения.
5. Для получения каких материалов и изделий преимущественно используют ПЭ различных марок и ПП.
6. Получение и свойства ПВХ. Объемы производства. Виды материалов на основе ПВХ, отличия механических и эксплуатационных свойств. Температурный интервал эксплуатации ПВХ-изделий. Основные виды изделий из ПВХ. Области применения.
7. Полистирол. Получение, свойства. Преимущества и недостатки. Виды пластиков на основе ПС. Методы получения. Свойства. Основные виды изделий. ПП-пленки. Области применения.
8. Полиамиды. Получение. Основные виды ПА. Физико-химические и эксплуатационные свойства ПА. Преимущества и недостатки. Области применения.
9. Поликарбонат. Получение. Объемы производства. Физико-химические и эксплуатационные свойства. Виды материалов и изделий на основе ПК. Области применения.
10. Полиэтилентерефталат. Получение. Объемы производства. Физико-химические и эксплуатационные свойства. Виды материалов и изделий на основе ПЭТ. Области применения.
11. Привести формулы полимеров: ПА-6, ПА-66, ПК, ПЭТ. К какой группе пластиков они относятся (на основании каких свойств).
12. Какие из промышленных термопластов обладают наибольшими: прочностью; прозрачностью; теплостойкостью; морозостойкостью; антифрикционными свойствами.

13. Дать определение: эластомеры. Объемы производства. Привести химический состав (строение звеньев) каучуков общего назначения.

14. Чем отличаются бутадиеновые каучуки от дивиниловых. Привести катализаторы и содержание 1,4-цис-звеньев.

15. Как изменяются свойства бутадиен-стирольных каучуков с увеличением содержания стирольных звеньев в полимере. Что представляют полимеры с высоким содержанием стирола.

16. Перечислить марки каучуков специального назначения. Какое специальное свойство соответствует каждому каучуку. Привести химический состав (строение звеньев) для каждого каучука.

17. Дать определение: термоэластопласты. Чем отличается по химическому строению бутадиен-стирольный каучук от бутадиен-стирольного термоэластопласта. Объем производства ТЭП. Классификация ТЭП по методу получения. Какие виды ТЭП получили наибольшее применение.

18. Какие функции выполняют в структуре ТЭП стирольные, бутадиеновые блоки. Какие свойства ТЭП обусловлены наличием в его структуре бутадиеновых звеньев, а какие – стирольных.

19. Преимущества ТЭП по сравнению с эластомерами. Недостатки ТЭП по сравнению с ТП.

20. Преимущества ПКМ над традиционными видами материалов. Компоненты входящие в состав ПКМ. Классификация ПКМ: по природе матрицы; по форме наполнителя; по структуре полимерных композитов.

21. Цели использования дисперсных наполнителей. Активные и инертные. Примеры. Отличие армированных пластиков от наполненных пластмасс.

22. Гибридные и градиентные ПКМ. «Интеллектуальные» композиты. Их функции.

23. Фенолформальдегидные олигомеры. Виды олигомеров. Получение, свойства.

24. Эпоксидные олигомеры. Получение, свойства. Марки, их отличия. Типы отвердителей для ЭС.

25. Полиэфирные смолы, их свойства и применение.

26. Классификация наполнителей: по природе наполнителя; по роли в ПКМ; по форме частиц. Характеристика наиболее распространенных видов наполнителей: дисперсных; волокнистых; слоистых.

27. Структура дисперсно-наполненных ПКМ. Пограничный слой. Изменения свойств полимера в пограничном слое. Какое влияние он оказывает на механические свойства ПКМ. Межфазный слой. Механизм образования.

28. Функции матрицы. Свойства матрицы, влияющие на свойства ПКМ. Деформационная совместимость компонентов ПКМ, влияние на его свойства.

29. Почему прочность ПКМ возрастает с увеличением содержания наполнителя. Предельное содержание наполнителя. Чем вызвано снижение прочности после достижения предельного значения. В чем заключается влияние частиц наполнителя на прочностные свойства ПКМ.

30. Какие свойства ПКМ (кроме прочности) можно регулировать с помощью наполнителей. Примеры.

31. Схемы армирования пластика в составе изделия. Какая схема обеспечивает получение изделий с наиболее высокими механическими свойствами.

32. Преимущества матрицы на термопластичной основе. Преимущества использования термореактивной матрицы.

33. Тенденции развития ПКМ. Интеллектуальные композиты.

**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.

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

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

#### **Основная литература**

1. Кулезнев В.Н. Химия и физика полимеров: учебник для вузов / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева. - 2-е изд. - Москва: «КолосС», 2007 г. - 367 с.
2. Основы технологии переработки пластмасс / Под ред. В.Н. Кулезнева. - М.: Химия, 2004.
3. Высокомолекулярные соединения: учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. А.Б. Зезина - М.: Изд. Юрайт, 2016. - 340 с.
4. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебн. пособие / под ред. А.А. Берлина - СПб.: Профессия, 2009. - 560 с.

#### **Дополнительная литература**

5. Тагер А.А. Физико-химия полимеров: учебник для вузов / А.А. Тагер. - 4-е изд. - М.: «Научный мир», 2007 г. - 573 с.
6. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: учебник для вузов / Ю.Д. Семчиков. - М.: Академия, 2003 г. - 368 с.

7. Семчиков Ю. Д., Жильцов С. Ф., Зайцев С. Д. Введение в химию полимеров. - Лань, 2014. - 224 с. - ЭВК, ЭБС «Лань»

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4036](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4036)

8. Шур А.М. Высокмолекулярные соединения: учебник для вузов / А.М. Шур. - М: «Высшая школа», 2000 г.— 656 с.

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины

1. <http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm>
2. <http://xumuk.ru/>
3. <http://chemister.da.ru/>
4. <http://chemistry.narod.ru/>
5. <http://www.chemport.ru/books/index.php>
6. <http://www.newlibrary.ru/book/>

### 5.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Глазырин, А.Б. Реологические свойства полимеров и их растворов: метод. указание / А.Б.Глазырин Э.Р. Каримова; Башкирский государственный университет.- Уфа: РИЦ БашГУ, 2018.- 31 с.

2. Глазырин, А.Б. Закономерности реакции поликонденсации: метод. указание / А.Б.Глазырин Э.Р. Каримова; Башкирский государственный университет.— Уфа: РИЦ БашГУ, 2014.- 29 с.

3. Глазырин, А.Б. Растворы полимеров. Закономерности процесса растворения: метод. указание / А.Б.Глазырин Э.Р. Каримова; Башкирский государственный университет.— Уфа: РИЦ БашГУ, 2016.- 17 с.

4. Методы синтеза и свойства поливинилхлорида./ Глазырин А.Б., Абдуллин М.И.- Башкирский государственный университет.- Уфа: РИЦ БашГУ, 2000. - 24 с.

5. Пластифицированные ПВХ-композиции / Глазырин А.Б., Абдуллин М.И.- Башкирский государственный университет.- Уфа: РИЦ БашГУ, 2001. -36 с.

6. Непластифицированные ПВХ-композиции / Глазырин А.Б., Абдуллин М.И.- Башкирский государственный университет.- Уфа: РИЦ БашГУ, 2002. -34 с.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 405 (корпус ИФ)	Лекции	<b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U, экран Dinon Electric L150*200 MW
<i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i>	Практические занятия	<b>Аудитория № 403 (компьютерный класс)</b> Коммутатор HP V1410-24G Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт) Персональный компьютер Моноблок барербон

<p>аудитория № 403 аудитория № 405 (корпус ИФ)</p>		<p>ECSG11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320GSATA/DVD+RW(12 шт) Сервер №2 DepoStorm1350Q1 Коммутатор HewlettPackard HP V1410-8 G. <b>Программное обеспечение</b> 1. Учебный класс APM WinMachine на 24 сетевых учебных лицензий (+2 преподавательских лицензий). Договор №263 от 07.12.2012 г. 2. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. OLPN-LAcademicEdition (бессрочная лицензия). Договор №104 от 17.06.2013 г. 3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLPN-LAcademicEdition (бессрочная лицензия). Договор №114 от 12.11.2014г. 4. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). (afferte) <b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U, экранDinonElectricL150*200 MW</p>
<p><b>учебная аудитория для проведения лабораторных работ:</b> аудитория № 406. Учебная лаборатория аудитория № 308. Лаборатория термического анализа. (корпус ИФ).</p>	<p>Лабораторные занятия</p>	<p><b>Аудитория № 406.</b> Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, шкаф вытяжной химический, шкаф-бокс вытяжной – 2 шт. прибор ИИРТ для определения показателя текучести расплава полимеров, вакуум-насос, вакуумный сушильный шкаф, лабораторный регулятор напряжения, колба нагреватель ПЭ-4120М, весы ВК-600, прибор для определения сминаемости материалов, крутосчетчик, лабораторная центрифуга Э лабораторная посуда, лабораторные штативы. <b>Аудитория № 308.</b> Лабораторная мебель, весы аналитические ВЛР-200 AR-2140, прибор для термического анализа в составе: дифференциальный сканирующий калориметр DSC-1/200 и прибор TGA/DSC с управляющим компьютером и принтером.</p>
<p><b>помещения для самостоятельной работы:</b> библиотека, аудитория № 201 (корпус ИФ) библиотека, аудитория № 201 (гл. корпус)</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p><b>Аудитория № 201 (корпус ИФ)</b> Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь <b>Аудитория № 201 (главный корпус)</b> Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -50 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.</p>

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.02 «Химия, физика и механика материалов», направленность (профиль) программы «Медицинские и биоматериалы».

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**Дисциплины «Избранные главы высокомолекулярных соединений»**  
на 7 семестр  
бакалавриат, очная форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: канд. техн. наук, доцент Глазырин А.Б.

Лабораторные занятия: канд. техн. наук, доцент Глазырин А.Б.

<b>Видработы</b>	<b>Объемдисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36
лекций	18
лабораторных	18
ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,8

Форма контроля: зачет с оценкой – 7 семестр

**4. Содержание рабочей программы дисциплины**

1	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабора- торные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и до- полнительная ли- тература, реко- мендуемая сту- дентам (номера из списка)	Задания по самостоятель- ной работе студентов	Форма текуще- го кон- троля успевае- мости
		Всего	ЛК	ЛАБ	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>Основные виды промышленных термопластов.</b> Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол и его сополимеры, полиамиды, поликарбонат, полиэтилентерефталат. Методы получения. Объемы производства. Физико-химические и эксплуатационные свойства. Основные виды изделий. Области применения.	36	6	18	12	[1] – гл.1, с. 5-20; гл.9, с. 281-351; [2] –гл. 1-3; [3] – гл. 1,2, 5,6;	[5]; [6]; [7]. Конспекты лекций	СМ КР КТ КЛ
2.	<b>Основные виды промышленных эластомеров.</b> Каучуки общего и специального назначения. Методы получения. Физико-химические и свойства. Основные виды изделий. Области применения. <b>Термоэластопласты.</b> Классификация ТЭП по строению и методу получения. Особенности строения ТЭП. Преимущества и недостатки ТЭП. Области применения.	14	4	-	10	[1] – гл. 1-2 [2] –гл. 4-5, [3] – гл.1-3.	[5]; [6]; [7]. Конспекты лекций	СМ КР КТ
3.	<b>Полимерные композиционные материалы.</b> Классификация ПКМ. Характеристика дисперсных и волокнистых наполнителей. Характеристика связующих, используемых в составе ПКМ. Структура дисперсно-наполненных композитов. Армированные пластики. «Интеллектуальные» и нанокompозиты.	22	8	-	13,8	[4], гл.1-4 [2] –гл. 7-8. [3] –гл. 4.	[4]. Конспекты лекций	СМ КР КТ
	<b>Всего:</b>	71,8	18	18	35,8			



**Рейтинг-план дисциплины  
«Избранные главы высокомолекулярных соединений»**

направление 040302 Химия, физика и механика материалов, профиль «Медицинские и биоматериалы» курс 4, семестр 7, 2018 /2019 уч.г.

Количество часов по учебному плану 72, в т.ч. аудиторная работа 36, самостоятельная работа студентов 36.

Преподаватель: к.т.н., доцент Глазырин А.Б.

Кафедра: Технической химии и матриаловедения

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. «Методы получения, свойства, применение промышленных термопластов»</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>15</b>
Тестовый контроль / текущая контрольная работа/ семинарское занятие	5	1	0	5
2. Выполнение и оформление лабораторных работ:	10	1	0	10
2.1. Определение насыпной плотности полимеров. 2.2. Определение плотности полимеров пикнометрическим методом. 2.3. Приготовление ПВХ-композиции. 2.4. Оценка термостабильности ПВХ-композиции методом конго-рот. 2.5. Определение показателя текучести расплава ПВХ-композиции. 2.6. Оформление и защита лабораторного журнала по практикуму.				
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>14</b>
Контрольная работа «Свойства промышленных термопластов»	14	1	0	14
<b>Модуль 2. «Каучуки общего и специального назначения»</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
1.Тестовый контроль /текущая контрольная работа	5	1	0	5
2 Семинарское занятие	5	1	0	5
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>13</b>
Контрольная работа «Свойства каучуков общего и специального назначения»	13	1	0	13
<b>Модуль 3. «Полимерные композиционные материалы»</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>5</b>
Тестовый контроль / текущая контрольная работа/ семинарское занятие	5	1	0	5

<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>13</b>
Контрольная работа «Получение и свойства полимерных компози́тов»	13	1	0	13
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Подготовка реферата	5			
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Дифференцированный зачет</b>				<b>30</b>

Утверждено на заседании кафедры ТХ и М  
протокол № 26 от 13.06. 2017 г.

Зав. кафедрой ТХ и М \_\_\_\_\_ /А.А. Мухамедзянова /

Преподаватель \_\_\_\_\_ / А.Б. Глазырин