



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерный факультет
Кафедра «Технической химии и материаловедения»

Утверждено на
заседании кафедры
протокол № 27 от 11.06.2018 г.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета

Зав. кафедрой 
Мухамедзянова А.А.


Мельникова А.Я.

Рабочая программа дисциплины
«Химическая технология переработки синтетических и природных
полимеров»

Вариативная часть Б1.В.1.10

Программа бакалавриата

Направление 04.03.02. Химия, физика и механика материалов

Направленность (профиль) подготовки «Современные материалы для медицины и промышленности»

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель)
Доцент, канд. техн. наук, доцент



Глазырин А.Б.

Для приема 2018 г.

Уфа -2020

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол №27 от 11.06.2018 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, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

Результаты обучения	Формируемые
---------------------	-------------

		КОМПЕТЕНЦИИ
Знания	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Свойства промышленных термопластов и эластомеров. 2. Основные технологические процессы переработки термопластов и эластомеров. 3. Виды полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных методов. 4. Факторы, влияющие на качество полимерных материалов и изделий при их изготовлении. 	- Способность к самоорганизации и к самообразованию (ОК-7);
Умения	<p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использовать современные достижения в области переработки полимеров при решении практических задач. 2. Выбрать тип полимера и технологию его переработки для получения полимерного материала или изделия с заданными характеристиками. 3. Использовать теоретические представления физикохимии высокомолекулярных соединений, практические навыки и знания о составе, строении и свойствах полимеров для обоснования выбора метода переработки полимерного материала. 	- готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач (ПК-2);
Владения (навыки/опыт деятельности)	<p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Практическими навыками и знаниями о составе, строении, свойствах и методах переработки промышленных полимеров. 2. Практическими навыками и знаниями при выборе технологии переработки полимера в соответствии с требованиями к конечному изделию. 	- готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-3); - способность к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов (ПК-4);

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части – Б1.В.1.10. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Химическая технология переработки синтетических и природных полимеров» и по которым студент должен иметь соответствующие знания и умения, яв-

ляются:

- «Основы химического материаловедения»;
- «Механика»;
- «Высокомолекулярные соединения»;
- «Композиционные органо-неорганические материалы»

Знания, полученные при изучении дисциплины, используются в свою очередь при освоении следующих дисциплин

- «Процессы и аппараты в технологии синтетических и природных полимеров»;
- «Полимерные упаковочные материалы для пищевой и медицинской промышленности»;
- «Синтетические упаковочные полимерные материалы»,

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

Цели освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Химическая технология переработки синтетических и природных полимеров» являются:

- ознакомление студентов с научными знаниями о современных методах и технологиях, используемых при переработке термопластов и эластомеров в материалы и изделия, о технологических отличиях переработки различных видов полимерных материалов;

- сформировать необходимый запас знаний специалиста для понимания характера влияния природы полимера и состава полимерной композиции на условия переработки;

- овладение теоретическими знаниями в области технологии переработки полимеров, методов получения полимерных материалов и изделий и утилизации полимерных отходов с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания в будущей профессиональной деятельности.

При освоении дисциплины студент должен быть подготовлен к поиску и анализу литературных данных в области переработки полимерных материалов, бакалавр должен приобрести навыки изложения научного материала, его систематизации, подготовки и демонстрации презентации с тем, чтобы использовать полученные базовые знания при освоении других дисциплин основной образовательной программы и ее вариативной части, при оформлении и защите входящей в план обучения дипломной работы.

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 об-

разовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

В результате освоения дисциплины «Химическая технология переработки синтетических и природных полимеров» у студента формируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

ОК-7. Способность к самоорганизации и к самообразованию

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	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные технологические процессы переработки полимеров. 2. Виды полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных технологий. 3. Приемы поиска информации и работы с научной литературой в области технологии переработки полимеров. 	<p>Имеет фрагментарное представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> - об основных технологических процессах переработки полимеров, - о полимерных материалах и изделиях, получаемых с использованием различных технологий, - о приемах поиска информации и работы с научной литературой в области технологии переработки полимеров. 	<p>В основном знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы переработки полимеров, - полимерные материалы и изделия, получаемые с использованием различных технологий, - приемы поиска информации и работы с научной литературой в области технологии переработки полимеров, но допускает серьезные ошибки. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы переработки полимеров, - полимерные материалы и изделия, получаемые с использованием различных технологий, - приемы поиска информации и работы с научной литературой в области технологии переработки полимеров, но допускает некоторые неточности и ошибки. 	<p>Демонстрирует комплексные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологических процессов переработки полимеров, - полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных технологий, - приемов поиска информации и работы с научной литературой в области технологии переработки полимеров.
Второй этап	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - давать аргументированные ответы на вопросы, связанные технологией переработки полимеров, при выполнении контрольных заданий. - использовать приемы поиска информации и работы с литературой для подготовки докладов и презентаций, связанных с технологией переработки полимеров. 	<p>Нет умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аргументированно отвечать на вопросы, связанные с технологией переработки полимеров, - использовать приемы поиска информации и работы с литературой для подготовки докладов и презентаций, связанных с технологией переработки полимеров. 	<p>Сформированы начальные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аргументированно отвечать на вопросы, связанные с технологией переработки полимеров, - использовать приемы поиска информации и работы с литературой для подготовки докладов и презентаций, связанных с технологией переработки полимеров. 	<p>Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аргументированно отвечать на вопросы, связанные с технологией переработки полимеров, - использовать приемы поиска информации и работы с литературой для подготовки докладов и презентаций, связанных с технологией переработки полимеров. 	<p>Сформированы на высоком уровне умения: аргументированно отвечать на вопросы, связанные с технологией переработки полимеров,</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать приемы поиска информации и работы с литературой для подготовки докладов и презентаций, связанных с технологией переработки полимеров.
Третий этап	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области технологий переработки полимерных материалов. - навыками поиска информации и работы с литературой в области 	<p>Отсутствуют навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владения понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области технологий переработки полимерных материалов. - поиска информации и 	<p>Сформированы простейшие навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владения понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области технологий переработки полимерных материалов. 	<p>Сформированы на базовом уровне навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владения понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области технологий переработки полимерных материалов. 	<p>Сформированы на высоком уровне навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владения понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области технологий переработки полимерных материалов.

	современных технологий переработки полимерных материалов.	работы с литературой в области современных технологий переработки полимеров.	- поиска информации и работы с литературой в области современных технологий переработки полимеров.	- поиска информации и работы с литературой в области современных технологий переработки полимеров.	- поиска информации и работы с литературой в области современных технологий переработки полимеров.
--	---	--	--	--	--

ПК-2. Готовность к использованию синтетических и приборно-аналитических навыков, позволяющих работать в различных областях современной технологии, связанных с решением материаловедческих задач

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: - основные экспериментальные методы и принципы работы современных приборов в области полимерного материаловедения и технологий переработки полимерных материалов.	Имеет фрагментарное представление об основных экспериментальных методах и принципах работы современных приборов в области полимерного материаловедения и технологий переработки полимеров.	В основном знает экспериментальные методы и принципы работы современных приборов в области полимерного материаловедения и технологий переработки полимеров, но допускает серьезные ошибки.	Знает основные экспериментальные методы и принципы работы современных приборов в области полимерного материаловедения и технологий переработки полимеров, но допускает некоторые неточности и ошибки.	Демонстрирует комплексные знания основных экспериментальных методов и принципов работы современных приборов в области полимерного материаловедения и технологий переработки полимеров.
Второй этап	Уметь: - использовать полученные приборно-аналитические данные о свойствах полимера для выбора метода его переработки	Нет умения: использовать полученные приборно-аналитические данные о свойствах полимера для выбора метода его переработки;	Сформированы начальные умения: использовать полученные приборно-аналитические данные о свойствах полимера для выбора метода его переработки;	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: использовать полученные приборно-аналитические данные о свойствах полимера для выбора метода его переработки;	Сформированы на высоком уровне умения использовать полученные приборно-аналитические данные о свойствах полимера для выбора метода его переработки;
Третий этап	Владеть - навыками выбора технологии переработки полимерного материала на основании приборно-аналитических данных о его свойствах.	Отсутствуют навыки выбора технологии переработки полимерного материала на основании приборно-аналитических данных о его свойствах.	Сформированы простейшие навыки выбора технологии переработки полимерного материала на основании приборно-аналитических данных о его свойствах.	Сформированы на базовом уровне навыки выбора технологии переработки полимерного материала на основании приборно-аналитических данных о его свойствах.	Сформированы на высоком уровне навыки выбора технологии переработки полимерного материала на основании приборно-аналитических данных о его свойствах.

ПК-3. Готовность использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды

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: – основные технологические процессы переработки полимеров; - методы утилизации полимерных отходов.	Имеет фрагментарное представление: - об основных технологических процессах переработки полимеров, - методах утилизации полимерных отходов.	В основном знает: - технологические процессы переработки полимеров, - методы утилизации полимерных отходов, но допускает серьезные неточности и ошибки.	Знает: - основные технологические процессы переработки полимеров, - методы утилизации полимерных отходов, но допускает некоторые неточности и ошибки.	Демонстрирует комплексные знания: - основных технологических процессов переработки полимеров, - методов утилизации полимерных отходов.
Второй этап	Уметь: - использовать полученные знания при реализации технологий в области переработки полимеров и утилизации полимерных отходов.	Нет умения: использовать полученные знания при реализации технологий в области переработки полимеров и утилизации полимерных отходов.	Сформированы начальные умения: использовать полученные знания при реализации технологий в области переработки полимеров и утилизации полимерных отходов.	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: использовать полученные знания при реализации технологий в области переработки полимеров и утилизации полимерных отходов.	Сформированы на высоком уровне умения: использовать полученные знания при реализации технологий в области переработки полимеров и утилизации полимерных отходов.
Третий этап	Владеть: - навыками и знаниями в области процессов утилизации и переработки полимерных отходов.	Отсутствуют навыки и знания в области процессов утилизации и переработки полимерных отходов.	Сформированы простейшие навыки и знания в области процессов утилизации и переработки полимерных отходов.	Сформированы на базовом уровне навыки и знания в области процессов утилизации и переработки полимерных отходов.	Сформированы на высоком уровне навыки и знания в области процессов утилизации и переработки полимерных отходов.

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: - основные методы исследования полимеров, их преимущества и недостатки	Имеет фрагментарное представление об основных методах исследования полимеров, их преимущества и недостатки.	В основном знает методы исследования полимеров, их преимущества и недостатки, но допускает серьезные неточности и ошибки.	Знает основные методы исследования полимеров, их преимущества и недостатки, но допускает некоторые неточности.	Демонстрирует комплексные знания основных методов исследования полимеров, их преимуществ и недостатков.
Второй этап	Уметь: - обосновать выбор полимера и технологию его переработки для получения полимерного материала или изделия с заданными характеристиками.	Нет умений: в обосновании выбора полимера и технологии его переработки для получения полимерного материала или изделия с заданными характеристиками.	Сформированы начальные умения: в обосновании выбора полимера и технологии его переработки для получения полимерного материала или изделия с заданными характеристиками.	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: - обосновать выбор полимера и технологию его переработки для получения полимерного материала или изделия с заданными характеристиками.	Сформированы на высоком уровне умения: в обосновании выбора полимера и технологии его переработки для получения полимерного материала или изделия с заданными характеристиками.
Третий этап	Владеть - практическими навыками и знаниями для обоснования выбора технологии переработки полимера в соответствии с требованиями к конечному изделию.	Отсутствуют навыки и знания, необходимые для обоснования выбора технологии переработки полимера в соответствии с требованиями к конечному изделию	Сформированы простейшие навыки, необходимые для обоснования выбора технологии переработки полимера в соответствии с требованиями к конечному изделию.	Сформированы на базовом уровне навыки, необходимые для обоснования выбора технологии переработки полимера в соответствии с требованиями к конечному изделию	Сформированы на высоком уровне навыки, необходимые для обоснования выбора технологии переработки полимера в соответствии с требованиями к конечному изделию.

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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технологические процессы переработки полимеров; - виды полимерных материалов и изделий, получаемых с использованием различных технологий; - основные экспериментальные методы и принципы работы современных приборов в области полимерного материаловедения и технологий переработки полимерных материалов; - методы утилизации полимерных отходов; - преимущества и недостатки методов переработки полимеров и способы улучшения качества полимерных материалов; - приемы поиска информации и работы с научной литературой в области технологии переработки полимеров. 	<p>ОК-7, ПК-3 ПК-4</p> <p>ОК-7</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p> <p>ПК-4</p> <p>ОК-7</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, контрольные работы, подготовка рефератов и презентаций, тесты экзамен</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - давать аргументированные ответы на вопросы, связанные технологией переработки полимеров, при выполнении контрольных заданий; - использовать приемы поиска информации и работы с литературой для подготовки докладов и презентаций, связанных с технологией переработки полимеров; - использовать полученные приборно-аналитические данные о свойствах полимера для выбора метода его переработки; - использовать полученные знания при реализации технологий в области переработки полимеров и утилизации полимерных отходов; - обосновать выбор полимера и технологию его переработки для получения полимерного материала или изделия с заданными характеристиками. 	<p>ОК-7</p> <p>ОК-7</p> <p>ПК-2</p> <p>ПК-3</p> <p>ПК-4</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, контрольные работы, подготовка рефератов и презентаций, тесты экзамен</p>

<p>3-й этап Владеть навыками</p>	<p>Владеть: - понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области технологий переработки полимерных материалов. - навыками поиска информации и работы с литературой в области современных технологий переработки полимерных материалов; - навыками выбора технологии переработки полимерного материала на основании приборно-аналитических данных о его свойствах; - навыками и знаниями в области процессов утилизации и переработки полимерных отходов; - практическими навыками и знаниями для обоснования выбора технологии переработки полимера в соответствии с требованиями к конечному изделию.</p>	<p>ОК-7 ПК-2 ПК-3 ПК-4</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, контрольные работы, подготовка рефератов и презентаций, тесты экзамен</p>
--	---	---	---

Показатели сформированности компетенции:

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

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Типовые материалы к экзамену

Вопросы к экзамену по дисциплине

«Химическая технология переработки синтетических и природных полимеров»

1. Пластические массы, термопласты, реактопласты, эластомеры, термоэластопласты. Привести примеры полимеров, относящиеся к данным группам.
2. Краткая характеристика основных методов переработки полимеров.
3. Характеристика операций смешения и гранулирования при приготовлении полимерной композиции. Используемое оборудование.
4. Характеристика процесса экструзии. Схема экструдера, его основные элементы. Рабочие зоны экструдера.
5. Технические характеристики экструдера. Условия, обеспечивающие перемещение полимера в экструдере.

6. Технические характеристики шнека. Типы шнеков. Чем объясняется конусообразная форма шнека.

7. Методы получения пленочных материалов экструзией их достоинства и недостатки.

8. Характеристика метода получения пленки экструзией с раздувом. Привести схему, обозначить основные элементы. Перечислить варианты получения пленки по данному методу. Достоинства и недостатки метода.

9. Характеристика метода получения пленки плоско-щелевой экструзией. Привести схему, обозначить основные элементы. Перечислить варианты получения пленки по данному способу. Достоинства и недостатки метода. Почему получаемая пленка обладает высокими свето-техническими свойствами.

10. Чем отличается конструкция экструдера и формующих головок при производстве пленок рукавным и плоско-щелевым методом. Как осуществляется ориентация пленки в продольном и поперечном направлениях в данных способах.

11. Методы получения многослойных пленок экструзией. Привести схемы получения многослойных пленок: 2 экструдера – 1 головка, 2 экструдера – 2 головки.

12. Характеристика метода получения труб экструзией. Отличительные особенности процесса. Суть операции калибрования. Условия калибрования.

13. Изготовление пустотелых изделий экструзионно-выдувным и инжекционно-выдувным способом. Схема и стадии процесса. Преимущества и недостатки данных методов.

14. Характеристика метода получения изделий литьем под давлением. Основные стадии процесса. Схема литьевой машины, ее основные элементы.

15. Принципиальные отличия методов литья под давлением и экструзии. Конструкционные особенности литьевой машины по сравнению с экструдером.

16. Как осуществляются операции дозирования и впрыска расплава полимера в процессе литья под давлением. Как изменяется давление в ходе процесса. Назначение операции выдержки под давлением.

17. Характеристика процесса формования изделий. Отличительные особенности метода. Технологические стадии процесса. Методы формования. Схемы получения изделий методом штампования и пневмо- и вакуумформования.

18. Характеристика процесса каландрования. Отличия от процесса вальцевания. Какие полимеры перерабатываются данным способом. Преимущества каландрового метода по сравнению с экструзией.

19. Стадии процесса каландрования. Основные параметры процесса. Условия прохождения материала по каландру. Конструкция валков каландра.

20. Типы каландров (схемы), их краткая характеристика. Какие типы каландров имеют преимущества при получении ПВХ-пленок и почему. Устройства, расположенные в технологической схеме после каландров, их назначение.

21. Компоненты рецептур резин, их назначение и краткая характеристика.

22. Основные стадии производства резин. Операции смешения и рафинирования. Методы формования резиновых смесей.

23. Вулканизация резин. Виды вулканизации. Изменение свойств каучука при вулканизации.

24. Назначение ускорителей серной вулканизации. Классификация по механизму действия и активности. Влияние на время вулканизации.

25. Механизм серной вулканизации. Методы вулканизации. Используемое оборудование.

26. Методы вулканизации резиновых смесей, их преимущества и недостатки. Используемое оборудование.

27. Регенерация резин. Стадии процесса. Получение регенератора и резиновой муки. Характеристика процесса девулканизации. Методы девулканизации.

28. Утилизация и вторичная переработка полимеров. Виды полимерных отходов. Методы утилизации и использования вторичного полимерного сырья.

29. Характеристика термических методов утилизации полимерных отходов. Вторичная переработка (рециклинг) полимерных отходов. Маркировка полимерных материалов.

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса из разных разделов программы курса.

Образец экзаменационного билета

«Башкирский государственный университет»

Кафедра технической химии и материаловедения

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине «Химическая технология переработки синтетических и природных полимеров»

для студентов направления подготовки 04.03.02 Химия, физика и механика материалов
Направленность (профиль) «Современные материалы для медицины и промышленности»
_____уч.г.

1. Пластические массы, термопласты, реактопласты, эластомеры, термоэластопласты. Привести примеры полимеров, относящиеся к данным группам.
2. Характеристика метода получения изделий литьем под давлением. Основные стадии процесса. Схема литьевой машины, ее основные элементы.
3. Назначение ускорителей серной вулканизации. Классификация по механизму действия и активности. Влияние на время вулканизации.

Составил: доцент кафедры ТХ и М

А.Б. Глазырин

Зав. кафедрой ТХ и М

А.А. Мухамедзянова

Критерии оценки:

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможно-

стей, 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.

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

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

Вопросы к семинарским занятиям

Занятие № 1. Тема: Общая характеристика основных методов переработки полимеров.

1. Классификация полимерных материалов.
2. Пластические массы, термопласты, реактопласты, эластомеры, термоэластопласты. Привести примеры полимеров, относящиеся к данным группам.
3. Классификация методов переработки полимеров.
4. Краткая характеристика основных методов переработки полимеров
5. Предварительные процессы переработки.
6. Характеристика операций смешения и гранулирования при приготовлении полимерной композиции. Используемое оборудование.

Занятие № 2. Тема: Получение полимерных пленок методом экструзии

1. Характеристика метода получения пленки экструзией с раздувом. Перерабатываемые полимеры.
2. Схема установки. Основные элементы. Описание технологического процесса. Конструкция формирующих головок.
3. Преимущества и недостатки метода.

4. Характеристика метода получения пленки плоско-щелевой экструзией. Перерабатываемые полимеры.

5. Варианты метода. Схемы установок. Основные элементы.

6. Описание технологического процесса. Конструкция формующих головок. Преимущества и недостатки метода.

7. Ориентация пленки в продольном и поперечном направлении в рукавном и плоско-щелевом методе.

5. Отличия конструкции экструдера, формующих головок, технологического режима при производстве пленок рукавным и плоско-щелевым методом.

6. Почему пленки, получаемые плоско-щелевым методом, имеют более высокие оптические свойства.

Занятие № 3. Тема: Получение полимерных пленок методом соэкструзии

1. Соэкструзия. Характеристика процессов, изделия.

2. Преимущества соэкструзии. Суть метода. Особенности соэкструзии.

3. Конструкции соэкструзионных головок. Схемы (многоканальные, адаптерного типа, комбинированные).

4. Многослойные соэкструзионные пленки.

5. Термоусадочные пленки. Ориентация. Факторы влияющие на термоусадку. Форма рукава.

6. Стрейч-пленки, одно- и многослойные пленки. Характеристики Стрейч-пленок (престрейч, стягивающее усилие).

Занятие № 4. Тема: Раздувное формование.

1. Раздувное формование (РФ). Суть метода. Преимущества по сравнению с литьем под давлением.

2. Типы раздувного формования.

3. Характеристика экструзионно-раздувного формования. Стадии процесса. Особенности процесса. Конструкции прессов (роторная установка, с плоско-параллельным перемещением форм). Преимущества и недостатки.

4. Инжекционно-раздувное формование Стадии процесса. Преимущества и недостатки метода.

5. РФ с растяжением. Стадии процесса. Особенности технологии. 1- и 2-х стадийный процесс. Температура ориентации. Преимущества и недостатки метода.

Занятие № 5. Получение полимерных изделий методом литья под давлением

1. Характеристика литья. Суть метода. Преимущества и недостатки. Получаемые изделия.

2. Конструкция литьевой машины.

3. Стадии технологического процесса.

4. Литьевые формы. Функции литьевых форм.

5. Холодноканальные формы. Их преимущества. Элементы литниковой системы. Центральный, распределительный, впускной литники.

6. Горячеканальные технологии. Преимущества и недостатки ГК-технологии.
7. Методы литья под давлением. Характеристика методов. (инжекционный, интрузионный. инжекционно-прессовый метод, инжекционно-газовое литье). Преимущества и недостатки методов.

Занятие № 6. Тема: Технологии переработки эластомеров

1. Особенности переработки эластомеров. Свойства резин.
2. Компоненты рецептур резин, их назначение и краткая характеристика.
3. Основные стадии производства резин. Операции смешения и рафинирования. Методы формования резиновых смесей.
4. Вулканизация резин. Виды вулканизации. Изменение свойств каучука при вулканизации.
5. Назначение ускорителей серной вулканизации. Классификация по механизму действия и активности. Влияние на время вулканизации.
6. Механизм серной вулканизации. Методы вулканизации. Используемое оборудование.

Критерии оценки (в баллах):

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

Примеры вопросов к контрольным работам.

Текущая контрольная №1

Тема: Получение полимерных пленок методом экструзии.

1. Суть технологии получения пленки экструзией с раздувом. Преимущества метода.
2. Суть технологии получения пленки плоско-щелевой экструзией. Преимущества и недостатки метода.
3. Как осуществляется ориентация пленки в продольном и поперечном направлении в рукавном и плоско-щелевом методе.
4. Отличия конструкции экструдера, формирующих головок, технологического режима при производстве пленок рукавным и плоско-щелевым методом.
5. Почему пленки, получаемые плоско-щелевым методом, имеют более высокие оптические свойства.

Критерии оценки (в баллах):

- 5-6 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на вопросы, продемонстрировал знание терминологии и основных понятий.
- 3-4 балла выставляется студенту, если студент не полностью раскрыл теоретические вопросы, 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 работа № 1.

Тема. Получение полимерных пленок методом экструзии и соэкструзии.

Вариант 1

1. Суть технологии получения пленки экструзией с раздувом. Преимущества метода. Технологическая схема процесса.

2. Соэкструзия. Характеристика технологии соэкструзии. Получаемые изделия. Суть процесса. Особенности соэкструзии. Преимущества соэкструзии.

3. Конструкции соэкструзионных головок. Варианты много-канальных головок. Типы соэкструзионных головок. Технологические схемы.

4. Термоусадочные полимерные пленки. Факторы влияющие на термоусадку полимера. Стрейч-пленки.

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. Какие полимеры после получения из них изделий сохраняют способность к последующей переработке

а) термопласты; б) реактопласты; в) термоэластопласты.

2. Какие полимеры относятся к термопластам

а) полиэтилен; б) эпоксидные смолы; в) поливинилхлорид; г) полистирол; д) фенопласты; е) полихлоропрен; ж) полибутадиен; з) полиэтилентерефталат.

3. Какие эластомеры относятся к каучукам общего назначения

а) изопреновый; б) бутадиеновый; в) бутилкаучук; г) бутадиен-стирольный; д) хлоропреновый; е) этилен-пропиленовый.

1. Какие эластомеры относятся к каучукам специального назначения

а) бутадиен-нитрильный; б) хлоропреновый; в) изопреновый; г) дивиниловый, д) бутадиен-стирольный; е) этилен-пропиленовый.

2. Показатель текучести расплава полимера характеризует количество расплава (г), вытекающего через отверстие капилляра в течение

а) 1 мин; б) 10 мин; в) 20 мин; г) 60 мин; д) 100 с.

3. При каком значении ПТР рекомендуется перерабатывать полимер методом экструзии

а) $<0,3$; б) $0,3 - 1,2$; в) $1,2-3$; г) >7 ; е) при любом значении ПТР

4. Указать условие, обеспечивающее перемещение полимера в экструдере

а) коэффициент трения между полимером и цилиндром должен быть больше, чем между полимером и шнеком;

б) коэффициент трения между полимером и шнеком должен быть больше, чем между полимером и цилиндром.

6. Какие параметры относятся к основным техническим характеристикам экструдера

а) длина шнека (L); б) шаг винтового канала; в) диаметр шнека (D);

г) отношение L/D; д) скорость вращения шнека; е) производительность.

7. Из каких рабочих элементов состоит экструдер

а) загрузочный бункер; б) шнек; в) поршень узла впрыска; г) цилиндр; д) сопло;

е) фильтрующие элементы; ж) формующая головка; з) литниковый канал.

8. Какой шнек имеет конусообразную форму

а) с постоянным шагом и переменной глубиной винтового канала;

б) с постоянной глубиной винтового канала и переменным шагом.

9. Какими методами получают полимерные пленки

а) экструзией; б) каландрованием; в) литьем под давлением;

г) пневмоформованием; д) шпрединованием.

10. Какими преимуществами обладает рукавный метод получения пленок по сравнению с плоскощелевым

а) позволяет получать пленку большей ширины;

б) позволяет получать пленку с более высокими оптическими свойствами;

в) исключает образование отходов, связанных с обрезкой кромок пленки;

г) позволяет получать более тонкие пленки.

Критерии оценки (в баллах):

- 5-6 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на вопросы, продемонстрировал знание терминологии и основных понятий.

-3-4 балла выставляется студенту, если студент не полностью раскрыл теоретические вопросы, 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.

Примеры расчетно-графических заданий

Задача №1

Вычислить насыпную плотность и удельный объем гранул полимера, если известно, что масса мерного цилиндра 120,42 г, объем гранул в цилиндре после уплотнения 50 см^3 и масса гранул полимера 22,58 г.

Задача №2

Определить напряжение сдвига (τ), расплава полимера, если известно, что масса груза при испытаниях 5 кг, значение ПТР = 1,9 г/10мин, диаметр поршня 9,54 мм, длина капилляра 8 мм, плотность расплава $1,31 \text{ г/см}^3$.

Задача №3

Определить скорость сдвига (γ), расплава полимера, если известно, что масса груза при испытаниях 5 кг, значение ПТР = 2,9 г/10мин, диаметр поршня 9,54 мм, длина капилляра 8 мм, плотность расплава $1,14 \text{ г/см}^3$.

Задача №4

Определить скорость сдвига (γ) и эффективную вязкость расплава полимера (η), если известно, что значение ПТР = 1,2 г/10мин, диаметр поршня 9,54 мм, длина капилляра 8 мм, плотность расплава $0,91 \text{ г/см}^3$ и напряжение сдвига (τ) 45 кПа.

Задача №5

Вычислить относительную, удельную и приведенную вязкости для раствора полимера с концентрацией 0,17 г/дл, если известно, что время истечения растворителя 16 с, а время истечения раствора полимера 126 с.

Задача №6

Вычислить кинематическую и динамическую вязкость раствора полимера, если известно, что плотность раствора при $T=20^{\circ}\text{C}$ равна $1,316 \text{ г/см}^3$, среднее время истечения раствора полимера через капилляр 125с, константа вискозиметра $0,02962 \text{ мм}^2/\text{с}^2$.

Примерные темы для рефератов и презентаций докладов:

- Современные тенденции в производстве полимерных материалов;
 - Современные технологии в переработке полимеров;
 - Новые полимерные материалы и изделия на основе термопластов и эластомеров;
 - Технологии получения вспененных полимерных материалов;
 - Методы вторичной переработки полимерных материалов;
 - Современные технологии утилизации полимерных отходов;
 - Технологии получения и переработки биоразлагаемых полимерных материалов
- и др.

Критерии оценивания

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

Шкалы оценивания:

допущен к сдаче экзамена – 35 и более рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не допущен к сдаче экзамена – менее 35 рейтинговых баллов.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Переработка пластмасс/ Шварц О., Эбелинг Ф.-В., Фурт Б. Под общ. ред. А.Д. Паниматченко.- СПб.: Профессия, 2008.- 320 с.

2. Основы технологии переработки пластмасс./ Под ред. В.Н. Кулезнева.- М.: Химия, 2004.

3. Технология полимерных материалов / Под общей ред. В.К. Крыжановского. С-Пет.: Профессия, 2006.

4. Каучук и резина. Наука и технология. / Под ред. Дж. Марка и др. — Долгопрудный, 2011.

5. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы: учебное пособие для вузов/ под ред. М.Л. Кербера. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 316 с.

Дополнительная литература

6. Раувендааль К. Экструзия полимеров./Пер. с англ. Под ред. А.Я. Малкина.- СПб.: Профессия, 2005.

7. Бортников В.Г. Основы технологии переработки пластических масс. Л.: Химия, 1983.

8. Химия и технология полимерных и пленочных материалов и искусственной кожи./ Под. ред. Г.П. Андриановой. В 2-х частях. - М.: Легпромбытиздат, 1990.

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

- программы подготовки презентаций;
- интернет-ресурсы;
- электронные библиотеки;
- электронная почта;
- сетевые средства доступа к учебно-методической и научной информации;
- образовательные электронные издания;
- мультимедиа.

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/>

Электронная информационно-образовательная среда БашГУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Программное обеспечение:

1. Система электронного тестирования на базе Moodle <http://moodle.bashedu.ru/course/view.php?id=2841>
2. Пакет офисных приложений профессионального уровня Office Professional Plus 2013 Russian OLPNL Academic Edition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
3. Серверная операционная система Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2Proc № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
4. Операционная система для персонального компьютера Win SL & Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
5. Обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLPNL Academic Edition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
6. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

5.3. Методические указания для обучаемых по освоению дисциплины

1. Реологические свойства полимеров/ Глазырин А.Б., Абдуллин М.И.- Башкирский государственный университет - Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. - 28 с.
2. Технология переработки термопластов и эластомеров / Глазырин А.Б., Каримова Э.Р. - Башкирский государственный университет - Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. – 58 с.
3. Практическая идентификация пластмасс / Глазырин А.Б., Каримова Э.Р. - Башкирский государственный университет Уфа, РИЦ БашГУ. 2017 -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</i>	Лекции	Аудитория № 405

<p>занятий лекционного типа: аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p>учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 403, аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p>	<p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Консультации</p> <p>Текущий и рубежный контроль.</p> <p>Тестирование</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U, экран Dinon ElectricL150*200 MW</p> <p>Аудитория № 403 (компьютерный класс) Коммутатор HP V1410-24G Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт) Персональный компьютер Моноблок барребон ECSG11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320GSATA/DVD+RW(12 шт) Сервер №2 DepoStorm1350Q1 Коммутатор Heewlett Packard HP V1410-8 G.</p> <p>Программное обеспечение 1. Учебный класс АРМ Win Machine Договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные. 2. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. OLP NL Academic Edition (бессрочная лицензия). Договор №104 от 17.06.2013 г. 3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL Academic Edition (бессрочная лицензия). Договор №114 от 12.11.2014 г. 4. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 (учебный корпус, ул. Мингажева 100) читальный зал №2 (физмат корпус-учебное)</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Аудитория № 201 Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь читальный зал №2 (физмат корпус - учебное) Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.</p> <p>Программное обеспечение 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>

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.02 «Химия, физика и механика материалов», направленность (профиль) программы «Современные материалы для медицины и промышленности».

Составитель: доцент кафедры ТХ и М

А.Б. Глазырин

Зав. кафедрой ТХ и М, проф.

А.А. Мухамедзянова

Приложение № 1

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

**Дисциплины «Химическая технология переработки синтетических и
природных полимеров»**

на 7 семестр

бакалавриат, очная форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

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

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

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,7
лекций	36
практических/ семинарских	36
ФКР	1,7
Контроль	43,8
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	62,5

Форма контроля: экзамен – 7 семестр

4. Содержание рабочей программы дисциплины

	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости
		Всего	ЛК	СЕМ	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Технологические преимущества пластмасс. Мировое производство пластмасс Классификация методов переработки полимерных материалов. Стадии разработки изделий из пластмасс. Марки промышленных ПМ. Технологические свойства полимеров.	31	8	8	15	№1, гл.1; №2, гл. 1-2 №3, гл.1 №5 гл. 1-3	№6, №7, Конспекты лекций	СМ КР КТ
2.	Получение полимерных пленок методом экструзии. Экструзия с раздувом. Плоскощелевая экструзия. Получение полимерных труб экструзионным методом. Созэкструзия. Преимущества созэкструзии. Суть метода. Конструкции созэкструзионных головок. Многослойные созэкструзионные пленки. Термоусадочные пленки. Стрейч-пленки, одно- и многослойные пленки.	36	10	10	16	№1, гл.2-3; №2, гл. 2-4 №3, гл.3-4 №5 гл. 4	№6, №7, Конспекты лекций	СМ КР КТ
3.	Изготовление пустотелых изделий раздувным формованием. Экструзионно- и инъекционно-раздувное формование. Переработка полимеров методом литья под давлением. Характеристика метода. Схема термопластавтомата. Стадии процесса литья под давлением Литьевые формы. Холодно- и горячеканальные технологии. Методы и технологии литья под давлением.	31	8	8	15	№1, гл.4; №2, гл. 4-5 №3, гл.4-6 №5 гл. 5-6	№6, №7, Конспекты лекций	СМ КР КТ

4.	Технология переработки эластомеров. Резины. Компоненты рецептур резин. Стадии технологического процесса производства резин. Методы формования резиновых смесей. Вулканизация. Стадии вулканизации. Механизм вулканизации. Свойства вулканизатов. Методы вулканизации. Регенерация резин. Методы девулканизации резин.	36,5	10	10	16,5	№4 гл.1-6;	№8 Конспекты лекций	СМ КР КТ
	Всего:	134,5	36	36	62,5			

**Рейтинг-план дисциплины
«Химическая технология переработки синтетических и природных полимеров»**

направление 04.03.02 Химия, физика и механика материалов, профиль «Современные материалы для медицины и промышленности» курс 4, семестр 7, _____ уч. г.

Количество часов по учебному плану 180, в т.ч. аудиторная работа 73,7; самостоятельная работа 62,5.

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

Кафедра: Технической химии и материаловедения

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 «Получение полимерных пленок методами экструзии и соэкструзии».				
Текущий контроль			0	10
1. Семинарское занятие	4	1	0	4
2. Тестовый контроль /текущая контрольная работа	6	1	0	6
Рубежный контроль			0	12
Контрольная работа «Получение пленок методом экструзии»	12	1	0	12
Модуль 2 «Переработка полимеров методами литья под давлением и раздувного формования»				
Текущий контроль			0	10
1. Семинарское занятие	4	1	0	4
2. Тестовый контроль/текущая контрольная работа	6	1	0	6
Рубежный контроль			0	14
Контрольная работа «Получение полимерных изделий методом литья под давлением и раздувным формованием»	14	1	0	14
Модуль 3 «Методы переработки эластомеров. Закономерности процесса вулканизации каучуков».				
Текущий контроль			0	10
1. Семинарское занятие	4	1	0	4
2. Тестовый контроль/текущая контрольная работа	6	1	0	6
Рубежный контроль			0	14
Контрольная работа «Технология переработки эластомеров»	14	1	0	14
Поощрительные баллы				
1. Подготовка реферата				10

Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Экзамен				30

Зав. кафедрой ТХ и М _____ /А.А. Мухамедзянова /

Преподаватель _____ / А.Б. Глазырин