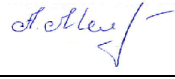


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерный факультет
Кафедра «Технической химии и материаловедения»

Утверждено на
заседании кафедры
протокол № 1 от 31.08.2021 г.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета

Зав. кафедрой 
Мухамедзянова А.А.


Мельникова А.Я.

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

Часть, формируемая участниками образовательных отношений Б1.В.08

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 2021 г.

Уфа -2021

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол № 1 от 31.08.2021 г.

Заведующий кафедрой



/ Мухамедзянова А.А.

Список документов и материалов

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

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

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные навыки	ПК-3. Способен проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов.	ПК-3.1. Знать: - основные виды технологических процессов, применяемых в переработке полимеров; - методы контроля и анализа технологических процессов; - современные методы, используемые при испытаниях полимеров.	Знать: - принципы работы основных видов оборудования, применяемого в технологических процессах переработки полимеров; - стандартные методы контроля и анализа технологических процессов - стандартные методики испытаний полимерных материалов.
		ПК-3.2. Уметь: - проводить стандартные испытания полимерных материалов.	Уметь: - самостоятельно проводить эксперименты по изучению свойств материалов в соответствии с разработанными методиками; - проводить обработку и анализ экспериментальных результатов; - использовать приборы и технические устройства при выполнении экспериментальных работ.
		ПК-3.3. Владеть: - навыками проведения испытания и анализа полимерных материалов.	Владеть: - навыками работы с лабораторным оборудованием, используемым для определения характеристик полимерных материалов; - навыками проведения экспериментальных работ по определению характеристик полимеров.
Профессиональные навыки	ПК-6. Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для	ПК-6.1. Знать: - экологические проблемы, возникающие в процессах переработки полимеров; - методы утилизации отходов полимеров.	Знать: - типовые технологические процессы переработки полимеров; - основы экологического контроля в процессах переработки полимеров. - характер влияния процессов переработки полимеров на окружающую среду; - виды отходов, образующихся в процессах переработки полимеров и методы их утилизации.

	анализа взаимодействия технологий и окружающей среды.	ПК-6.2 Уметь: - уметь анализировать влияние производственной деятельности на качество окружающей среды.	Уметь: - анализировать влияния процессов переработки полимеров на окружающую среду; - анализировать виды отходов, образующихся в процессах переработки полимеров и предлагать методы их утилизации.
		ПК-6.3. Владеть: - знаниями о методах снижения влияния процессов переработки полимеров на окружающую среду.	Владеть: - знаниями о влиянии процессов переработки полимеров на окружающую среду; - знаниями о технологиях утилизации и вторичной переработки полимерных отходов.
Профессиональные навыки	ПК-7. Способен к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов.	ПК-7.1. Знать: основные современные технологии получения полимерных материалов и изделий.	Знать: - основные технологии переработки синтетических и природных полимеров, их преимущества и недостатки. - влияние различных факторов на процессы переработки полимеров и качество получаемых материалов.
		ПК-7.2. Уметь: - применить полученные знания для реализации технологий получения полимерных материалов и изделий.	Уметь: - проводить анализ различных стадий процесса переработки полимеров; - анализировать влияние различных факторов на процессы переработки полимеров и выбирать оптимальные.
		ПК-7.3. Владеть: - необходимыми знаниями для реализации технологии получения полимерного материала или изделия.	Владеть: - навыками анализа отдельных стадий технологических процессов переработки полимеров с целью их оптимизации; - навыками анализа различных факторов, влияющих на процессы переработки полимеров.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химическая технология переработки синтетических и природных полимеров» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений - Б1.В.08. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Цели изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с научными знаниями о современных методах и технологиях, используемых при переработке термопластов и эластомеров в мате-

риалы 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.

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

ПК-3. Способен проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-3.1. Знать: - основные виды технологических процессов, применяемых в переработке полимеров; - методы контроля и анализа технологических процессов; - современные методы, используемые при испытаниях полимеров.	Знать: - принципы работы основных видов оборудования, применяемого в технологических процессах переработки полимеров; - стандартные методы контроля и анализа технологических процессов; - стандартные методики испытаний полимерных материалов.	Имеет фрагментарное представление: - о принципах работы, основных видов оборудования, применяемого в технологических процессах переработки полимеров; - о стандартных методах контроля и анализа технологических процессов; - о стандартных методиках испытаний полимерных материалов.	В основном знает: - принципы работы основных видов оборудования, применяемого в технологических процессах переработки полимеров; - стандартные методы контроля и анализа технологических процессов; - стандартные методики испытаний полимерных материалов, но допускает серьезные ошибки.	Знает: - принципы работы основных видов оборудования, применяемого в технологических процессах переработки полимеров; - стандартные методы контроля и анализа технологических процессов; - стандартные методики испытаний полимерных материалов, но допускает некоторые неточности и ошибки.	Демонстрирует уверенные знания: - принципов работы основных видов оборудования, применяемого в технологических процессах переработки полимеров; - стандартных методов контроля и анализа технологических процессов; - стандартных методик испытаний полимерных материалов.
ПК-3.2. Уметь: - проводить стандартные испытания полимерных материалов.	Уметь: - самостоятельно проводить эксперименты по изучению свойств материалов в соответствии с разработанными методиками; - проводить обработку и анализ экспериментальных результатов; - использовать приборы и технические устройства при выполнении экспериментальных работ.	Не умеет: - самостоятельно проводить эксперименты по изучению свойств материалов в соответствии с разработанными методиками; - проводить обработку экспериментальных результатов; - использовать приборы и технические устройства при выполнении экспериментальных работ.	Сформированы начальные умения: - самостоятельно проводить эксперименты по изучению свойств материалов в соответствии с разработанными методиками; - проводить обработку экспериментальных результатов; - использовать приборы и технические устройства при выполнении экспериментальных работ.	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: - самостоятельно проводить эксперименты по изучению свойств материалов в соответствии с разработанными методиками; - проводить обработку экспериментальных результатов; - использовать приборы и технические устройства при выполнении экспериментальных работ.	Сформированы на высоком уровне умения: - самостоятельно проводить эксперименты по изучению свойств материалов в соответствии с разработанными методиками; - проводить обработку экспериментальных результатов; - использовать приборы и технические устройства при выполнении экспериментальных работ.

ПК-3.3. Владеть: - навыками проведения испытания и анализа полимерных материалов.	Владеть: - навыками работы с лабораторным оборудованием, используемым для определения характеристик полимерных материалов; - навыками проведения экспериментальных работ по определению характеристик полимеров.	Отсутствуют навыки: работы с лабораторным оборудованием, используемым для определения характеристик полимерных материалов. - проведения экспериментальных работ по определению характеристик полимеров.	Сформированы простейшие навыки: - работы с лабораторным оборудованием, используемым для определения характеристик полимерных материалов. - проведения экспериментальных работ по определению характеристик полимеров.	Сформированы на базовом уровне навыки: - работы с лабораторным оборудованием, используемым для определения характеристик полимерных материалов. - проведения экспериментальных работ по определению характеристик полимеров.	Сформированы на высоком уровне навыки: - работы с лабораторным оборудованием, используемым для определения характеристик полимерных материалов. - проведения экспериментальных работ по определению характеристик полимеров.
---	--	---	---	--	--

ПК-6. Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-6.1. Знать: - экологические проблемы, возникающие в процессах переработки полимеров; - методы утилизации отходов полимеров.	Знать: - типовые технологические процессы переработки полимеров; - основы экологического контроля в процессах переработки полимеров. - характер влияния процессов переработки полимеров на окружающую среду; – виды отходов, образующихся в процессах переработки полимеров и методы их утилизации.	Имеет фрагментарное представление: -о типовых технологических процессах переработки полимеров; - об основах экологического контроля в процессах переработки полимеров. - о характере влияния процессов переработки полимеров на окружающую среду; – о видах отходов, образующихся в процессах переработки полимеров и методах их утилизации.	В основном знает: -о типовых технологических процессах переработки полимеров; - основах экологического контроля в процессах переработки полимеров. - характере влияния процессов переработки полимеров на окружающую среду; – видах отходов, образующихся в процессах переработки полимеров и методах их утилизации, но допускает серьезные неточности и ошибки.	Знает: -о типовых технологических процессах переработки полимеров; - основах экологического контроля в процессах переработки полимеров. - характере влияния процессов переработки полимеров на окружающую среду; – видах отходов, образующихся в процессах переработки полимеров и методах их утилизации, но допускает некоторые неточности и ошибки.	Демонстрирует уверенные знания: -типовых технологических процессов переработки полимеров; - основ экологического контроля в процессах переработки полимеров. - характера влияния процессов переработки полимеров на окружающую среду; – видов отходов, образующихся в процессах переработки полимеров и методов их утилизации.
ПК-6.2 Уметь: - уметь анализировать влияние производственной	Уметь: - анализировать влияния процессов переработки полимеров на окружающую среду;	Нет умения: - анализировать влияние процессов переработки полимеров на окружающую среду;	Сформированы начальные умения: - анализировать влияние процессов переработки полимеров на окружающую	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: - анализировать влияние процессов переработки по-	Сформированы на высоком уровне умения: - анализировать влияние процессов переработки полимеров на окружающую

деятельности на качество окружающей среды.	- анализировать виды отходов, образующихся в процессах переработки полимеров и предлагать методы их утилизации.	- анализировать виды отходов, образующихся в процессах переработки полимеров и предлагать методы их утилизации.	среду; - анализировать виды отходов, образующихся в процессах переработки полимеров и предлагать методы их утилизации.	лимеров на окружающую среду; - анализировать виды отходов, образующихся в процессах переработки полимеров и предлагать методы их утилизации.	щую среду; - анализировать виды отходов, образующихся в процессах переработки полимеров и предлагать методы их утилизации
ПК-6.3. Владеть: - знаниями о методах снижения влияния процессов переработки полимеров на окружающую среду.	Владеть: - знаниями о влиянии процессов переработки полимеров на окружающую среду; - знаниями о технологиях утилизации и вторичной переработки полимерных отходов.	Отсутствуют: - знания о влиянии процессов переработки полимеров на окружающую среду; - знания о технологиях утилизации и вторичной переработки полимерных отходов.	Сформированы простейшие: - знания о влиянии процессов переработки полимеров на окружающую среду; - знания о технологиях утилизации и вторичной переработки полимерных отходов.	Сформированы на базовом уровне: - знания о влиянии процессов переработки полимеров на окружающую среду; - знания о технологиях утилизации и вторичной переработки полимерных отходов.	Сформированы на высоком уровне: - знания о влиянии процессов переработки полимеров на окружающую среду; - знания о технологиях утилизации и вторичной переработки полимерных отходов.

ПК-7. Способен к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-7.1. Знать: - основные современные технологии получения полимерных материалов и изделий.	Знать: - основные технологии переработки синтетических и природных полимеров, их преимущества и недостатки. - влияние различных факторов на процессы переработки полимеров и качество получаемых материалов.	Имеет фрагментарное представление - об основных технологиях переработки синтетических и природных полимеров, их преимуществах и недостатках; - о влиянии различных факторов на процессы переработки полимеров и качество получаемых материалов.	В основном знает: - основные технологии переработки синтетических и природных полимеров, их преимущества и недостатки. - о влиянии различных факторов на процессы переработки полимеров и качество получаемых материалов, но допускает серьезные неточности и ошибки.	Знает: - основные технологии переработки синтетических и природных полимеров, их преимущества и недостатки. - влияние различных факторов на процессы переработки полимеров и качество получаемых материалов, но допускает серьезные неточности и ошибки.	Демонстрирует уверенные знания: - основных технологий переработки синтетических и природных полимеров, их преимуществ и недостатков. - о влиянии различных факторов на процессы переработки полимеров и качество получаемых материалов.

ПК-7.2. Уметь: - применить полученные знания для реализации технологий получения полимерных материалов и изделий.	Уметь: - проводить анализ различных стадий процесса переработки полимеров; - анализировать влияние различных факторов на процессы переработки полимеров и выбирать оптимальные.	Не умеет: - проводить анализ различных стадий процесса переработки полимеров; - анализировать влияние различных факторов на процессы переработки полимеров и выбирать оптимальные.	Сформированы начальные умения: - проводить анализ различных стадий процесса переработки полимеров; - анализировать влияние различных факторов на процессы переработки полимеров и выбирать оптимальные.	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: - проводить анализ различных стадий процесса переработки полимеров; - анализировать влияние различных факторов на процессы переработки полимеров и выбирать оптимальные.	Сформированы на высоком уровне умения: в обосновании выбора полимера и технологии его переработки для получения полимерного материала или изделия с заданными характеристиками.
ПК-7.3. Владеть: - необходимыми знаниями для реализации технологии получения полимерного материала или изделия.	Владеть: - навыками анализа отдельных стадий технологических процессов переработки полимеров с целью их оптимизации; - навыками анализа различных факторов, влияющих на процессы переработки полимеров.	Отсутствуют навыки: - анализа отдельных стадий технологических процессов переработки полимеров с целью их оптимизации; - анализа различных факторов, влияющих на процессы переработки полимеров.	Сформированы простейшие навыки: - анализа отдельных стадий технологических процессов переработки полимеров с целью их оптимизации; - анализа различных факторов, влияющих на процессы переработки полимеров.	Сформированы на базовом уровне навыки: - анализа отдельных стадий технологических процессов переработки полимеров с целью их оптимизации; - анализа различных факторов, влияющих на процессы переработки полимеров.	Сформированы на высоком уровне навыки: - анализа отдельных стадий технологических процессов переработки полимеров с целью их оптимизации; - анализа различных факторов, влияющих на процессы переработки полимеров.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-3.1. Знать: - основные виды технологических процессов, применяемых в переработке полимеров; - методы контроля и анализа технологических процессов; - современные методы, используемые при испытаниях полимеров.	Знать: - принципы работы основных видов оборудования, применяемого в технологических процессах переработки полимеров; - стандартные методы контроля и анализа технологических процессов; - стандартные методики испытаний полимерных материалов.	- проверка конспектов, контрольные работы, тестирование, подготовка рефератов и презентаций, - собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; - сдача коллоквиумов; - экзамен
ПК-6.1. Знать: - экологические проблемы, возникающие в процессах переработки полимеров; - методы утилизации отходов полимеров.	Знать: - типовые технологические процессы переработки полимеров; - основы экологического контроля в процессах переработки полимеров. - характер влияния процессов переработки полимеров на окружающую среду; - виды отходов, образующихся в процессах переработки полимеров и методы их утилизации.	
ПК-7.1. Знать: основные технологии получения современных полимерных материалов.	Знать: - основные технологии переработки синтетических и природных полимеров, их преимущества и недостатки. - влияние различных факторов на процессы переработки полимеров и качество получаемых материалов.	
ПК-3.2. Уметь: - проводить стандартные испытания полимерных материалов.	Уметь: - самостоятельно проводить эксперименты по изучению свойств материалов в соответствии с разработанными методиками; - проводить обработку и анализ экспериментальных результатов; - использовать приборы и технические устройства при выполнении экспериментальных работ.	- проверка конспектов, - контрольные работы, - тестирование, - подготовка рефератов и презентаций, - собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; - проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; - сдача коллоквиумов;
ПК-6.2 Уметь: - уметь анализировать влияние производственной деятельности на качество окру-	Уметь: - анализировать влияния процессов переработки полимеров на окружающую среду; - анализировать виды отходов, образующихся в процессах переработки полиме-	

жающей среды.	ров и предлагать методы их утилизации.	экзамен
ПК-7.2. Уметь: - применить полученные знания для реализации технологий получения полимерных материалов и изделий.	Уметь: - проводить анализ различных стадий процесса переработки полимеров; - анализировать влияние различных факторов на процессы переработки полимеров и выбирать оптимальные.	
ПК-3.3. Владеть: - навыками проведения испытания и анализа полимерных материалов.	Владеть: - навыками работы с лабораторным оборудованием, используемым для определения характеристик полимерных материалов; - навыками проведения экспериментальных работ по определению характеристик полимеров.	- собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; - проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; - контрольные работы, - подготовка рефератов и презентаций, - экзамен
ПК-6.3. Владеть: - знаниями о методах снижения влияния процессов переработки полимеров на окружающую среду.	Владеть: - знаниями о влиянии процессов переработки полимеров на окружающую среду; - знаниями о технологиях утилизации и вторичной переработки полимерных отходов.	
ПК-7.3. Владеть: - необходимыми знаниями для реализации технологии получения полимерного материала или изделия.	Владеть: - навыками анализа отдельных стадий технологических процессов переработки полимеров с целью их оптимизации; - навыками анализа различных факторов, влияющих на процессы переработки полимеров.	

Типовые материалы к экзамену

Вопросы к экзамену по дисциплине

«Химическая технология переработки синтетических и природных полимеров»

1. Пластические массы, термопласты, реактопласты, эластомеры, термоэластопласты. Классификация полимерных материалов (ПМ) по назначению. Марки промышленных ПМ.
2. Технологические преимущества пластмасс.
3. Классификация методов переработки ПМ. Факторы, влияющие на выбор метода переработки. Стадии разработки изделий из пластмасс.
4. Классификация изделий из пластмасс: по геометрическим особенностям; по устройству; по назначению.
5. Методы оценки перерабатываемости полимеров. Реологические свойства полимеров. Кривые течения, вязкости, ПТР.

6. Технологические свойства пластмасс. Термостабильность. Сушка полимеров.
7. Добавки, входящие в состав полимерных композиций, их назначение.
8. Характеристика операций смешения и гранулирования при приготовлении полимерной композиции. Используемое оборудование.
9. Характеристика процесса экструзии. Схема экструдера, его основные элементы. Рабочие зоны экструдера.
10. Технические характеристики экструдера. Условия, обеспечивающие перемещение полимера в экструдере.
11. Технические характеристики шнека. Типы шнеков. Чем объясняется конусообразная форма шнека.
12. Методы получения пленочных материалов экструзией их достоинства и недостатки.
13. Характеристика метода получения пленки экструзией с раздувом. Привести схему, обозначить основные элементы. Перечислить варианты получения пленки по данному методу. Достоинства и недостатки метода.
14. 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.
15. 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.
16. Методы получения многослойных пленок экструзией. Привести схемы получения многослойных пленок: 2 экструдера – 1 головка, 2 экструдера – 2 головки.
17. Характеристика метода получения труб экструзией. Отличительные особенности процесса. Суть операции калибрования. Условия калибрования.
18. Изготовление пустотелых изделий экструзионно-выдувным и инъекционно-выдувным способом. Схема и стадии процесса. Преимущества и недостатки данных методов.
19. Характеристика метода получения изделий литьем под давлением. Основные стадии процесса. Схема литьевой машины, ее основные элементы.
20. Принципиальные отличия методов литья под давлением и экструзии. Конструкционные особенности литьевой машины по сравнению с экструдером.
21. Как осуществляются операции дозирования и впрыска расплава полимера в процессе литья под давлением. Как изменяется давление в ходе процесса. Назначение операции выдержки под давлением.
22. Характеристика процесса формования изделий. Отличительные особенности метода. Технологические стадии процесса. Методы формования. Схемы получения изделий методом штампования и пневмо- и вакуумформования.
23. Характеристика процесса каландрования. Отличия от процесса вальцевания. Какие полимеры перерабатываются данным способом. Преимущества каландрового метода по сравнению с экструзией.

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

25. 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.

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

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

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

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

30. Механизм серной вулканизации. Методы вулканизации. Используемое оборудование.

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

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

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

34. 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 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.

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 коллоквиумам

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 формующих 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.

Тема: Получение полимерных пленок методом соэкструзии

1. Созкструзия. 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).

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.

Тема: 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.

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):

- 6-7 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на вопросы семинара, продемонстрировал знание терминологии и основных понятий.

- 3-5 баллов 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.

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):

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

- 3 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):

- 9-10 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на вопросы, продемонстрировал знание терминологии и основных понятий.
- 7-8 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.
- 4-6 баллов выставляется студенту, если студент не полностью раскрыл теоретические вопросы, допущены неточности в определении основных понятий.
- 1-3 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):

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

- 3 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 ($\dot{\gamma}$), 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 ($\dot{\gamma}$) 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.

Методические указания для обучающихся 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.

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.

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
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100) учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 406 (учебный корпус,	Лекции	Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U, экран Dinon Electric L150*200 MW Аудитория № 406. Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия,
	Лабораторные занятия	

ул. Мингажева 100) учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100) учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 403, аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)	Консультации Текущий и рубежный контроль. Тестирование	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 колбонагреватель ПЭ-4120М, весы ВК-600, прибор для определения сминаемости материалов, крутосчетчик, лабораторная центрифуга лабораторная посуда, лабораторные штативы. Аудитория № 403 (компьютерный класс) Коммутатор HP V1410-24G Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One (12 шт) Персональный компьютер Моноблок барербон ECSG11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320GSATA/DVD+RW(12 шт) Сервер №2 DepoStorm1350Q1 Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G. 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
Помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 (учебный корпус, ул. Мингажева 100) читальный зал №2 (физмат корпус-учебное)	Самостоятельная работа	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. 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

**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерный факультет**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

**Дисциплины «Химическая технология переработки синтетических и
природных полимеров»
на 7 семестр
бакалавриат, очная форма обучения**

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	97,7
лекций	54
лабораторных	54
практических/ семинарских	36
ФКР	1,7
Контроль	54
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	16,3

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)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ЛР	ПР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Технологические преимущества пластмасс. Мировое производство пластмасс Классификация методов переработки полимерных материалов. Стадии разработки изделий из пластмасс. Марки промышленных полимерных материалов. Технологические свойства полимеров.	12	28	8	4	№1-3, №5, №7, Конспекты лекций	КР КТ
2.	Получение полимерных пленок методом экструзии. Экструзия с раздувом. Плоскощелевая экструзия. Получение полимерных труб экструзионным методом. Созкструзия. Преимущества созкструзии. Суть метода. Конструкции созкструзионных головок. Многослойные созкструзионные пленки. Термоусадочные пленки. Стрейч-пленки, одно- и многослойные пленки.	14	26	8	4	№1-3, №6, Конспекты лекций	КР КТ Кол
3.	Изготовление пустотелых изделий раздувным формованием. Экструзионно-раздувное и инжекционно-раздувное формование изделий. 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.	14	-	10	4	№1-3, №5, №7, Конспекты лекций	КР КТ Кол

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. Утилизация и вторичная переработка полимеров. Виды полимерных отходов. Методы утилизации и использования вторичного полимерного сырья.	14	-	10	4,3	№4, №8 Конспекты лекций	КР КТ Кол
	Всего:	54	54	36	16,3		

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, 2021 уч. г.

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	14
1. Тестовый контроль /текущая контрольная работа	4	1	0	4
2. Выполнение лабораторных работ	3	1	0	3
3. Сдача коллоквиума	7	1	0	7
Рубежный контроль			0	8
Контрольная работа «Получение пленок методом экструзии»	8	1	0	8
Модуль 2 «Переработка полимеров методами литья под давлением и раздувного формования»				
Текущий контроль			0	14
1. Тестовый контроль/текущая контрольная работа	4	1	0	4
2. Выполнение лабораторных работ	3	1	0	3
3. Сдача коллоквиума	7	1	0	7
Рубежный контроль			0	10
Контрольная работа «Получение полимерных изделий методом литья под давлением и раздувным формованием»	10	1	0	10
Модуль 3 «Методы переработки эластомеров. Закономерности процесса вулканизации каучуков».				
Текущий контроль			0	14
1. Тестовый контроль/текущая контрольная работа	4	1	0	4
2. Выполнение лабораторных работ	3	1	0	3
3. Сдача коллоквиума	7	1	0	7
Рубежный контроль			0	10
Контрольная работа «Технология переработки эластомеров»	10	1	0	10
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

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 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

