


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерный факультет  
Кафедра «Технической химии и материаловедения»

Утверждено на  
заседании кафедры  
протокол № 13 от 21.04. 2020 г.

Зав. кафедрой   
Мухамедзянова А.А.

Согласовано:  
Председатель УМК  
Инженерного факультета

  
Мельникова А.Я.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Синтетические упаковочные полимерные материалы»**

**Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02.02**

**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 2020 г.

Уфа -2020

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол № 13 от 21.04. 2020 г.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ / Мухамедзянова А.А.

### Содержание рабочей программы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды	

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

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

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-6. Способен использовать общие представле-	ПК-6.1. Знать: - характер разложения полимерных	Знать: Экологические проблемы использования

	<p>ния о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды.</p>	<p>упаковочных материалов в окружающей среде;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- маркировку полимерной упаковки;</li> <li>- методы утилизации отходов полимерной упаковки.</li> </ul>	<p>полимерной упаковки.</p>
		<p>ПК-6.2.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определить тип полимерного материала по его маркировке;</li> <li>- использовать полученные знания при реализации технологий в области утилизации полимерной упаковки.</li> </ul>	<p>Уметь:</p> <p>предложить методы утилизации полимерной упаковки.</p>
		<p>ПК-6.3.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками в области процессов утилизации и переработки полимерной упаковки.</li> </ul>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями о технологиях утилизации полимерной упаковки.</li> </ul>
Профессиональные	<p>ПК-7. Способен к оптимизации и реализации основных технологий получения современных материалов.</p>	<p>ПК-7.1.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования, предъявляемые к полимерному материалу, предназначенному для упаковки;</li> <li>- основные технологии получения полимерных упаковочных материалов и изделий, их преимущества и недостатки.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <p>основные технологии получения современных полимерных упаковочных материалов.</p>
		<p>ПК-7.2.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновать выбор полимера и технологию получения полимерного упаковочного материала или изделия с заданными характеристиками.</li> </ul>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применить полученные знания для реализации технологий получения полимерного упаковочного материала или изделия.</li> </ul>
		<p>ПК-7.3.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками по идентификации полимерных упаковочных материалов;</li> <li>- знаниями технологии получения современных синтетических полимерных материалов для упаковки.</li> </ul>	<p>Владеть:</p> <p>необходимыми знаниями для реализации технологии получения полимерного упаковочного материала или изделия.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Синтетические упаковочные полимерные материалы» относится к дисциплинам по выбору – Б1.В.ДВ.02.01. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

### **Цели освоения дисциплины:**

- ознакомление студентов с современными научными знаниями о видах синтетической полимерной упаковки и требованиях, предъявляемых к полимерному материалу, предназначенному для упаковки различных товаров и продуктов;
- сформировать необходимый запас знаний специалиста для выбора полимерного материала для упаковки данного продукта в зависимости от условий и сроков его хранения;
- овладение знаниями в области промышленных методов получения и утилизации полимерных упаковочных материалов с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания в будущей профессиональной деятельности.
- овладение практическими навыками, связанными с идентификацией полимерных упаковочных материалов и оценкой возможности их вторичного использования и утилизации.

### **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 соответствующих с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.**

**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: - характер разложения различных полимерных упаковочных материалов в окружающей среде; – маркировку полимерной упаковки; - методы утилизации отходов полимерной упаковки.	Имеет фрагментарное представление о: - разложении полимерных упаковочных материалов в окружающей среде; – маркировке полимерной упаковки; - методах утилизации отходов полимерной упаковки.	В основном знает: - о характере разложения полимерных упаковочных материалов в окружающей среде; – маркировке полимерной упаковки; - методах утилизации отходов полимерной упаковки, но допускает серьезные неточности и ошибки.	Знает: - о характере разложения полимерных упаковочных материалов в окружающей среде; – маркировке полимерной упаковки; - методах утилизации отходов полимерной упаковки, но допускает некоторые неточности и ошибки.	Демонстрирует уверенные знания: - о характере разложения полимерных упаковочных материалов в окружающей среде; – маркировке полимерной упаковки; - методах утилизации отходов полимерной упаковки
ПК-6.2.	Уметь: - определить тип полимерного материала по его маркировке; - использовать полученные знания при реализации технологий в области утилизации полимерной упаковки.	Нет умеет: - определить тип полимерного материала по его маркировке; - использовать полученные знания при реализации технологий в области утилизации полимерной упаковки.	Сформированы начальные умения: - определить тип полимерного материала по его маркировке; - использовать полученные знания при реализации технологий в области утилизации полимерной упаковки.	Сформированы, но содержатся отдельные пробелы в умениях: - определить тип полимерного материала по его маркировке; - использовать полученные знания при реализации технологий в области утилизации полимерной упаковки.	Сформированы на высоком уровне умения: - определить тип полимерного материала по его маркировке; - использовать полученные знания при реализации технологий в области утилизации полимерной упаковки.
ПК-6.3.	ПК-6.3. Владеть: - навыками в области процессов утилизации и переработки полимерной упаковки.	Отсутствуют навыки в области процессов утилизации и переработки полимерной упаковки.	Сформированы простейшие навыки в области процессов утилизации и переработки полимерной упаковки.	Сформированы на базовом уровне навыки в области процессов утилизации и переработки полимерной упаковки.	Сформированы на высоком уровне навыки в области процессов утилизации и переработки полимерной упаковки.

**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.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды синтетических полимеров, используемых для упаковки;</li> <li>- свойства полимерных упаковочных материалов, их преимущества и недостатки;</li> <li>- основные технологии получения полимерных упаковочных материалов и изделий.</li> </ul>	<p>Имеет фрагментарные понятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о видах синтетических полимеров, используемых для упаковки;</li> <li>- свойства полимерных упаковочных материалов, их преимущества и недостатки;</li> <li>- основных технологиях получения полимерных упаковочных материалов и изделий.</li> </ul>	<p>В целом знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды синтетических полимеров, используемых для упаковки;</li> <li>- свойства полимерных упаковочных материалов, их преимущества и недостатки;</li> <li>- основные технологии получения полимерных упаковочных материалов и изделий, но допускает серьезные неточности и ошибки.</li> </ul>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды синтетических полимеров, используемых для упаковки;</li> <li>- свойства полимерных упаковочных материалов, их преимущества и недостатки;</li> <li>- основные технологии получения полимерных упаковочных материалов и изделий, но допускает некоторые неточности и ошибки.</li> </ul>	<p>Демонстрирует уверенные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- синтетических полимеров, используемых для упаковки;</li> <li>- свойств полимерных упаковочных материалов, их преимуществ и недостатков;</li> <li>- основных технологий получения полимерных упаковочных материалов и изделий,</li> </ul>
ПК-7.2.	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать полимерные материалы, подходящие для упаковки данного продукта;</li> <li>- выбрать технологию получения упаковочного изделия (материала) с заданными свойствами и формой.</li> </ul>	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать полимерные материалы, подходящие для упаковки данного продукта;</li> <li>- выбрать технологию получения упаковочного изделия (материала) с заданными свойствами и формой.</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать полимерные материалы, подходящие для упаковки данного продукта;</li> <li>- выбрать технологию получения упаковочного изделия (материала) с заданными свойствами и формой, но допускает серьезные неточности и ошибки.</li> </ul>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать полимерные материалы, подходящие для упаковки данного продукта;</li> <li>- выбрать технологию получения упаковочного изделия (материала) с заданными свойствами и формой, но допускает некоторые неточности и ошибки.</li> </ul>	<p>Умеет правильно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбрать полимерные материалы, подходящие для упаковки данного продукта;</li> <li>- выбрать технологию получения упаковочного изделия (материала) с заданными свойствами и формой.</li> </ul>
ПК-7.3.	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками по идентификации полимерных упаковочных материалов;</li> <li>- знаниями технологии получения современных син-</li> </ul>	<p>Отсутствуют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыки по идентификации полимерных упаковочных материалов;</li> <li>- знания технологии получения современных син-</li> </ul>	<p>Сформированы простейшие навыки идентификации полимерных упаковочных материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания некоторых технологий получения совре-</li> </ul>	<p>Сформированы на базовом уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыки идентификации полимерных упаковочных материалов;</li> <li>- знания технологий полу-</li> </ul>	<p>Сформированы на высоком уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыки идентификации полимерных упаковочных материалов;</li> <li>- знания технологий по-</li> </ul>

	<p>ния современных синтетических полимерных материалов для упаковки.</p>	<p>тетических полимерных материалов для упаковки.</p>	<p>менных синтетических полимерных материалов для упаковки.</p>	<p>чения современных полимерных материалов для упаковки продуктов.</p>	<p>лучения современных синтетических полимерных материалов для упаковки</p>
--	--	---	---	--	---



**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**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-6.1	<b>Знать:</b> - характер разложения различных полимерных упаковочных материалов в окружающей среде; – маркировку полимерной упаковки; - методы утилизации отходов полимерной упаковки;	- проверка конспектов, контрольные работы, тестирование, подготовка рефератов и презентаций, -собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; сдача коллоквиумов; экзамен
ПК-7.1	- виды синтетических полимеров, используемых для упаковки; - свойства полимерных упаковочных материалов, их преимущества и недостатки; - основные технологии получения полимерных упаковочных материалов и изделий.	
ПК-6.2	<b>Уметь:</b> - определить тип полимерного материала по его маркировке; - использовать полученные знания при реализации технологий в области утилизации полимерной упаковки;	- контрольные работы, - тестирование, - подготовка рефератов и презентаций, -собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; - проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; сдача коллоквиумов; экзамен
ПК-7.2	- выбрать полимерные материалы, подходящие для упаковки данного продукта; - выбрать технологию получения упаковочного изделия (материала) с заданными свойствами и формой.	
ПК-6.3	<b>Владеть:</b> - навыками в области процессов утилизации и переработки полимерной упаковки;	- контрольные работы, - тестирование, - подготовка рефератов и презентаций, -собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; - проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; сдача коллоквиумов; экзамен
ПК-7.3	- практическими навыками по идентификации полимерных упаковочных материалов; - знаниями технологии получения современных синтетических полимерных материалов для упаковки.	

**Критерии оценивания**

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

### Рейтинг-план дисциплины

#### «Синтетические упаковочные полимерные материалы»

направление 04.03.02 Химия, физика и механика материалов, профиль «Современные материалы для медицины и промышленности» курс 4, семестр 7 2019-2020 уч.г.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Синтетические полимеры, применяемые в производстве упаковки. Технологии получения различных видов полимерной упаковки.</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>14</b>
1. Семинарское занятие	6	1	0	6
2. Текущая контрольная работа/ тесты	8	1	0	8
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
Контрольная работа	10	1	0	10
<b>Модуль 2. Принципы выбора полимерных материалов для упаковки различных продуктов и товаров.</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>14</b>
1. Семинарское занятие	6	1	0	6
2. 2. Текущая контрольная работа/ тесты	8	1	0	8
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
Контрольная работа	10	1	0	10
<b>Модуль 3. Методы утилизации полимерной упаковки. Биоразлагаемая упаковка.</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>12</b>
1. Семинарское занятие	4	1	0	4
2. 2. Текущая контрольная работа/ тесты	8	1	0	8
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>10</b>

Контрольная работа	10	1	0	10
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Подготовка реферата	10		0	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Экзамен</b>				<b>30</b>

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).

## **Типовые материалы к экзамену**

### **Вопросы к экзамену по дисциплине**

#### **«Синтетические упаковочные полимерные материалы»**

1. Назначение полимерных упаковочных материалов. Классификация промышленных полимерных упаковочных материалов. Виды полимерной упаковки (пленки, формные изделия, блистерная упаковка).
2. Тенденции развития промышленной полимерной упаковки. Структура потребления полимеров в производстве упаковки различных видов.
3. Использование полимерной упаковки в пищевой промышленности, в медицине. Объемы потребления. Области применения. Примеры.
4. Транспортная полимерная упаковка. Объемы потребления. Области использования. Полимерные материалы для транспортной упаковки. Примеры.
5. Требования, предъявляемые к полимерным упаковочным материалам для различных видов продуктов и товаров.
6. Полимерные материалы для пищевых продуктов. Характеристика полимеров, используемых в производстве упаковки (полиэтилен и его сополимеры, полипропилен, ПВХ и его сополимеры, полиэтилентерефталат, полиамиды, полистирол, поликарбонаты, целлофан). Свойства полимерных пленок, преимущества и недостатки, отличительные признаки.
7. Многослойные материалы, получаемые комбинацией полимерных пленок. Функциональное назначение слоев. Факторы, влияющие на барьерные свойства пленок. Классификация пленок по барьерным свойствам. Сравнительная оценка барьерных свойств полимерных пленок. Примеры многослойных пленок.

8. Комбинированные материалы на основе фольги. Преимущества и недостатки фольги. Способы нанесения полимерного покрытия. Примеры наиболее распространенных материалов для фармацевтики и медицины, их свойства.
9. Комбинированные материалы на основе бумаги (картона). Преимущества и недостатки. Примеры комбинированных материалов.
10. Металлизированные полимерные материалы. Их преимущества. Примеры металлизированных материалов.
11. Характеристика основных методов получения полимерных упаковочных материалов и изделий (экструзия, раздувное формование, термоформование).
12. Характеристика методов получения полимерных пленок экструзией. Их преимущества и недостатки.
13. Технология получения термоусадочных и стрейч-пленок.
14. Экструзионно- и инъекционно-раздувное формование полимерных изделий. Виды получаемых изделий. Преимущества и недостатки методов.
15. Вакуум- и пневмоформование объемных изделий.
16. Методы маркировки полимерной упаковки.
17. Принципы выбора полимерных упаковочных материалов для пищевых и медицинских продуктов.
18. Разделение продуктов на группы, в зависимости от их свойств и условий хранения. Рекомендуемые упаковочные полимерные материалы для каждой группы продуктов.
19. Особенности транспортной упаковки продуктов и товаров.
20. Экологические аспекты использования полимерной упаковки. Методы утилизации полимерных упаковочных материалов. Вторичное использование полимеров в производстве упаковки. Маркировка полимерной упаковки.
18. Биоразлагаемые полимерные упаковочные материалы. Основные направления получения биоразлагаемых материалов, перспективы их использования для упаковки продуктов.

### **Экзаменационные билеты**

Структура экзаменационного билета:

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

#### ***Образец экзаменационного билета***

«Башкирский государственный университет»  
Кафедра технической химии и материаловедения  
Экзаменационный билет № 1

**по дисциплине: «Полимерные упаковочные материалы для пищевой и медицинской промышленности»**

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

\_\_\_\_\_ уч.г.

1. Многослойные материалы. Функциональное назначение слоев. Факторы, влияющие на барьерные свойства пленок. Классификация пленок по барьерным свойствам. Сравнительная оценка барьерных свойств полимерных пленок.
2. Экологические аспекты использования полимерной упаковки. Методы утилизации полимерных упаковочных материалов. Вторичное использование полимеров в производстве упаковки. Маркировка полимерной упаковки.

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.

- **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.

- **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.

- **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: Назначение и классификация полимерных упаковочных материалов.**

1. Назначение полимерных упаковочных материалов. В каких отраслях пищевой промышленности они получили наибольшее распространение.
2. Классификация полимерных упаковочных материалов. Виды полимерных пленок.
3. Какие полимеры лидируют в производстве полимерной упаковки.
4. Требования, предъявляемые к полимерным упаковочным материалам. Что понимается под понятием физиологическая безвредность.
5. Характеристика процессов, происходящих в пищевых продуктах при хранении (примеры). Влияние полимерной упаковки.

6. Сравнительная оценка барьерных свойств полимерных пленок. Факторы, влияющие на барьерные свойства пленок.

**Занятие № 2. Тема:** *Характеристика полимеров, используемых для получения упаковки*

1. Полимерные материалы для пищевых продуктов. Характеристика и свойства полимеров, используемых в производстве упаковки. Свойства полимерных пленок.
2. Перечислить полимеры, используемые в производстве полимерной упаковки.
3. Марки полиэтилена, их получение и свойства. Основные отличия. Какая марка преобладает.
4. Характеристика полипропилена, преимущества и недостатки упаковочных материалов из ПП по сравнению с п/этиленовыми.
5. Характеристика полиэтилентерефталата. Преимущества и недостатки упаковочных материалов на его основе.
6. Характеристика целлофана, его свойства. Какие методы применяют для улучшения свойств целлофана (как упаковочного материала).
7. Многослойные полимерные материалы, их преимущества. Функциональное назначение слоев. Привести примеры наиболее распространенных видов многослойных пленок, их свойства.
8. Комбинированные упаковочные материалы. Комбинированные материалы на основе бумаги, картона. Примеры наиболее распространенных материалов, их свойства. Способы нанесения полимерного покрытия.
9. Комбинированные упаковочные материалы на основе фольги. Привести примеры наиболее распространенных материалов, их свойства.

**Занятие № 3. Тема:** *Технологии получения полимерной упаковки*

1. Характеристика основных методов получения полимерных упаковочных материалов и изделий (экструзия, раздувное формование, термоформование).
2. Характеристика методов получения полимерных пленок экструзией. Их преимущества и недостатки.
3. Технология получения термоусадочных и стрейч-пленок.
4. Экструзионно- и инъекционно-раздувное формование полимерных изделий. Виды получаемых изделий. Преимущества и недостатки методов.
5. Вакуум- и пневмоформование объемных изделий.
6. Методы маркировки полимерной упаковки.

**Занятие № 4. Тема:** *Принципы выбора полимерной упаковки для пищевых и медицинских продуктов*

1. Разделение продуктов на группы, в зависимости от их свойств и условий хранения (молочные, мясные, рыбные, хлебобулочные и кондитерские, сухие продукты, жиры и масла, фрукты и овощи и т.д.).

2. Принципы выбора полимерных упаковочных материалов для различных групп пищевых продуктов. Рекомендуемые упаковочные полимерные материалы для каждой группы продуктов.
3. Дышащие пленки в упаковке овощей и фруктов.
4. Активная упаковка.
5. Виды полимерной упаковки для медицинских продуктов.
6. Блистерная упаковка. Бактерицидная упаковка.

**Занятие № 5. Тема: Экологические аспекты применения полимерной упаковки**

1. Разложение полимерной упаковки в природных условиях.
2. Маркировка и идентификация полимерной упаковки.
3. Методы утилизации полимерной тары.
4. Вторичное использование полимерных материалов.
5. Биоразлагаемые полимеры, перспективы их получения и использования.
6. Виды биоразлагаемой упаковки. Примеры.

**Критерии оценки (в баллах):**

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

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

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

**Примеры вопросов к контрольным работам**

**Текущая контрольная №1.**

**Тема: Характеристика полимеров, используемых для получения упаковки**

1. Какие полимеры занимают лидирующее место в производстве а) гибкой упаковки; б) формных изделий для пищевой промышленности
2. Какие отрасли пищевой промышленности характеризуется наибольшим потреблением полимерной упаковки.
3. При выполнении каких условий полимерный материал считается физиологически безвредным.
4. Какими свойствами обладают и на основе каких полимеров получают а) скин-пленки; б) стретч- пленки
5. Назвать характеристики (строение макромолекул; плотность; температура плавления) соответствующие: а) полиэтилену высокого давления; б) полиэтилену низкого давления; в) полипропилену.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 7-8 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на вопросы, продемонстрировал знание терминологии и 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.

### **Рубежная контрольная работа № 1.**

*Тема: Назначение и классификация полимерных упаковочных материалов.*

#### Вариант 1

1. Назначение полимерных упаковочных материалов. В каких отраслях пищевой промышленности они получили наибольшее распространение (указать %).
2. Характеристика процессов, происходящих в пищевых продуктах при хранении (примеры). Влияние полимерной упаковки.
3. Характеристика полиэтилентерефталата. Преимущества и недостатки упаковочных материалов на его основе.
4. Многослойные полимерные материалы, их преимущества. Функциональное назначение слоев. Привести примеры наиболее распространенных видов многослойных пленок, их свойства.
5. Комбинированные упаковочные материалы (определение). Комбинированные материалы на основе бумаги, картона. Примеры наиболее распространенных материалов, их свойства. Способы нанесения полимерного покрытия.

#### **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 по курсу: «Полимерные упаковочные материалы для пищевой и медицинской промышленности»**

1. Какие характеристики соответствуют
  - 1.1. полиэтилену высокого давления;
  - 1.2. полиэтилену низкого давления:
    - а) макромолекулы полимера имеют разветвленное строение;
    - б) макромолекулы полимера имеют линейное строение;
    - в) плотность 920-930 кг/м<sup>3</sup>;
    - г) плотность 950-970 кг/м<sup>3</sup>;
    - д) более высокая механическая прочность;
    - е) более низкая температура плавления.
- 1.1. - 1) а, в, д, е; 2) б, в, г; 3) а, в, е
- 1.2. - 1) а, г, д; 2) б, г, д; 3) б, в, д, е.



2. Какие недостатки имеют полимерные пленки на основе

2.1-полиэтилена; 2.2- целлофана; 2.3-полипропилена; 2.4- полиэтилентерефталата.

а) высокая гидрофильность; б) неустойчивость к жирам; в) недостаточная морозостойкость; г) недостаточная теплостойкость; д) низкие механические свойства; е) трудность нанесения печати; ж) низкая светостойкость; з) низкие барьерные свойства; и) трудность термосваривания.

2.1. - 1) б, г, з, и; 2) б, г, е, ж; 3) б, в, г, д.

2.2. - 1) а, б, ж; 2) а, и; 3) г, и.

2.3. - 1) в, е, ж; 2) в, г, з, и; 3) б, д, ж.

2.4. - 1) в, и; 2) и; 3) г.

3. При соблюдении каких условий полимерный материал считается физиологически безвредным

а) материал инертен и при использовании не выделяет компонентов, входящих в его состав;

б) количество выделяющихся веществ мало и не оказывает отрицательного влияния на живой организм даже при длительном воздействии;

в) выделяющиеся из материала вещества являются нетоксичными и не оказывают отрицательного влияния на живой организм при длительном контакте.

1) только а; 2) а, б; 3) б, в; 4) а, б, в.

4. Как называются полимерные пленки для упаковки пищевых продуктов, полученные на основе

4.1. сополимера винилхлорида и винилиденхлорида; 4.2. полиэтилентерефталата.

а) эскапен; б) плиофильм; в) саран; г) рильсан; д) полифлекс; е) лавсан;

4.1.- 1) а; 2) в; 3) г.

4.2.- 1) б; 2) д; 3) е.

5. Какой полимер занимает первое место в производстве упаковочных пленок и формных изделий для пищевой промышленности

1) полиэтилен; 2) полипропилен; 3) полиэтилентерефталат; 4) поливинилхлорид.

6. Какая отрасль пищевой промышленности характеризуется наибольшим потреблением полимерной упаковки

1) мясная; 2) кондитерская; 3) молочная; 4) хлебобулочная.

7. Как влияет полимерная упаковка на процесс развития микрофлоры в продуктах

1) не влияет; 2) препятствует проникновению микробов извне, но не влияет на развитие микрофлоры внутри упаковки; 3) препятствует проникновению микробов извне и подавляет развитие микрофлоры внутри упаковки.

8. Какие полимеры обладают наиболее высокими барьерными свойствами по отношению к газам и парам воды а) полиэтилен; б) поливинилхлорид;

в) поливинилиденхлорид; г) полиэтилентерефталат; д) сополимер этилена и винилового спирта.

1) а и д; 2) б и в; 3) б и д; 4) г и д.

9. Какой полимер нашел наибольшее применение в производстве полимерной тары для напитков и минеральной воды

1) полиэтилентерефталат; 2) непластифицированный ПВХ;  
3) полиэтилен; 4) полистирол.

10. Какие полимеры получили наибольшее распространение для получения барьерных термоусадочных оболочек для колбасных изделий

1) полиэтилен; 2) целлофан; 3) сополимеры винилиденхлорида; 4) полиамиды.

11. Какие материалы рекомендуются для упаковки молока

а) пигментированный полиэтилен; б) гидрохлорид каучука; в) бумага с полиэтиленовым покрытием; г) бумага с лавсановым покрытием; д) полиамид-б.

1) а, б; 2) а, в; 3) в, г; 4) а, д

12. Какие материалы рекомендуются для упаковки хлебобулочных изделий

а) лакированный целлофан; б) тонкая полиэтиленовая пленка; в) лавсан; г) поливинилхлорид.

1) а, б; 2) а, в; 3) б, г; 4) б.

#### ***Критерии оценки (в баллах):***

- 7-8 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на вопросы, продемонстрировал знание терминологии и 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.

#### ***Примерные темы рефератов:***

- Современные тенденции в производстве полимерной упаковки;
- Современные технологии упаковки;
- Многослойные и комбинированные материалы для упаковки пищевых продуктов;
- Блистерная упаковка для медицинских продуктов и изделий;
- Активная упаковка;
- Современные технологии утилизации полимерной упаковки;
- Биоразлагаемые полимерные материалы для пищевой упаковки и др.

Доклады, равно как и презентации, по заданию преподавателя могут быть выполнены практически по любому разделу любой темы дисциплины и представлены студентом на очередном аудиторном занятии.

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

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

### ***Основная литература***

1. Хэнлон Дж. Ф., Келси Р. Дж., Форсинио Х.Е. Упаковка и тара: проектирование, технологии, применение.// Пер. с англ. Под общ. науч. ред. В.Л. Жавнера. – СПб.: Профессия, 2004.
2. Основы технологии переработки пластмасс./Под ред. В.Н. Кулезнева.- М.: Химия, 2004.
3. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров. М.: КолосС, 2007.
4. Производство упаковки из ПЭТ// Под. ред. Д.Брукс, Дж. Джайлс./ пер. с англ. под ред. О.Ю. Сабсаля. – СПб.: Профессия, 2008.

### ***Дополнительная литература***

5. Вторичное использование полимерных материалов. /Под ред. Е.Г. Любешкиной. – М.: Химия, 1985.
6. Хазова Г.Н. Производство и потребление полимерных комбинированных материалов в России.// Полимерные материалы, №10, 2007, с. 6-13.
7. Кочерг К. Экологическая оценка упаковок, изготовленных из различных материалов.// Полимерные материалы, №6, 2008, с. 4-10.
8. Тарасов В.А. Биоразлагаемая упаковка: успехи, тенденции, перспективы.//Пищевая промышленность.- №2, 2004.
9. Ухарцева И.Ю., Гольдаде В.А. Современные упаковочные материалы в пищевой промышленности // Пластические массы. №6, 2006.
10. Петов Н.А. Оценка образования полимерных отходов в России и пути их переработки. // Полимерные материалы, №5, 2008, с. 38-42.
11. Н. Кузьмина, З. Гаврилова. Исследование рынка упаковок молочной продукции. // Тара и упаковка. №2, 2006.
12. Ф. Кветный, И. Маслова, А. Терехова, Л.Козина, Р. Пушко. Упаковка хлебобулочных изделий. // Тара и упаковка. №5, 2000.
13. П. Зибарев. Упаковка свежего мяса. // Тара и упаковка. №2, 2005.
14. Э. Донцова, А. Чеботарь, С. Дегтярева. Дышащая пленочная упаковка свежих овощей и фруктов. // Тара и упаковка №4, 2003.

### **Методические указания для обучаемых по освоению дисциплины**

1. Практическая идентификация пластмасс / Глазырин А.Б., Каримова Э.Р. - Башкирский государственный университет Уфа, РИЦ БашГУ. 2017 -34 с.
2. Технология переработки термопластов и эластомеров // Глазырин А.Б., Каримова Э.Р. Башкирский государственный университет. - Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. - 58 с.
3. Полимерные упаковочные материалы для пищевых продуктов. //Глазырин А.Б. Башкирский государственный университет. - Уфа: РИЦ БашГУ, 2010. -38 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".

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 405 (корпус ИФ) <i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитория № 405 (корпус ИФ)	Лекции  Семинарские занятия	<b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U, экран Dinon Electric L150*200 MW <b>Аудитория № 403 (компьютерный класс)</b> Коммутатор HP V1410-24G Персональный компьютер в комплекте Lenovo Think Centre All-In-One (12 шт) Персональный компьютер Моноблок баребон ECSG11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320GSATA/DVD+RW(12 шт) Сервер №2 DepoStorm1350Q1 Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G.
<i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций,</i> аудитория № 403 аудитория № 405 (корпус ИФ) <i>учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i>	Консультации  Текущий и рубежный кон-	

<p>аудитория № 403 аудитория № 405 (корпус ИФ)</p>	<p>троль Тестирование</p>	<p><b>Программное обеспечение</b> 1. Учебный класс АРМ Win Machine на 24 сетевых учебных лицензий (+2 преподавательских лицензий). Договор №263 от 07.12.2012 г. 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><b>Помещения для самостоятельной работы:</b> библиотека, аудитория № 201 (корпус ИФ) читальный зал № 2 (физмат корпус-учебное)</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p><b>Аудитория № 201 (корпус ИФ)</b> PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь <b>читальный зал № 2 (физмат корпус-учебное)</b> PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.</p>

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

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

**Дисциплины «Синтетические упаковочные полимерные материалы»**  
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:	73,2
лекций	36
практических/ семинарских	64
ФКР	1,2
Контроль	54
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	24,8

Форма контроля: экзамен – 7 семестр

№	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	СМ/ПР	СР		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Назначение полимерных синтетических упаковочных материалов. Классификация полимерных упаковочных материалов. Виды полимерных пленок. Тенденции развития производства полимерной упаковки. Требования, предъявляемые к полимерным упаковочным материалам. Характеристика процессов, происходящих в продуктах при хранении. Сравнительная оценка барьерных свойств полимерных пленок. Факторы, влияющие на барьерные свойства пленок.	6	12	4	№1-4, №9 Конспекты лекций	СМ КР КТ
2.	Характеристика полимеров, используемых в производстве упаковки (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, полиэтилентерефталат и др.). Свойства различных полимерных пленок. Многослойные полимерные материалы. Комбинированные упаковочные материалы. Функциональное назначение слоев.	8	14	6	№1-4, №9 Конспекты лекций	СМ КР КТ
3.	Характеристика основных методов получения полимерных упаковочных материалов и изделий. Характеристика методов получения полимерных пленок экструзией. Их преимущества и недостатки. Технология получения термоусадочных и стрейч-пленок. Экструзионно- и инъекционно-раздувное формование полимерных изделий. Вакуум- и пневмоформование объемных изделий. Методы маркировки полимерной упаковки.	8	12	4	№1-2, №4 Конспекты лекций	СМ КР КТ
4.	Принципы выбора полимерных упаковочных материалов для пищевых и медицинских продуктов. Разделение продуктов на группы, в зависимости от их свойств и условий хранения. Ре-	8	14	6	№1, №6, №11-14, Конспекты	СМ КР КТ

	комендуемые упаковочные полимерные материалы для каждой группы продуктов.				лекций	
5.	Утилизация полимерной упаковки. Вторичное использование полимерных материалов. Методы получения биоразлагаемой полимерной упаковки.	6	12	4,8	№1, №5, №7, №8, №10 Конспекты лекций	СМ КР КТ
	Всего:	36	64	24,8		