



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

### Инженерно-экономический факультет

УТВЕРЖДЕНО

Инженерно-экономический факультет  
Декан Коваженков М.А.  
31.08.2022 г.

## Резины со специальными свойствами

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Химическая технология полимеров и промышленная экология**

Учебный план **Направление 18.04.01 Химическая технология**

Профиль **Химические технологии**

Квалификация **Магистр**

Срок обучения **2 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: **зачеты 4**

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Практические	8	8	8	8
Лабораторные	20	20	20	20
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	152	152	152	152
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

профессор, д.т.н, Новопольцева О.М.

Рецензент(ы):

(при наличии)

*д.т.н., профессор, Каблов В.Ф.*

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Резины со специальными свойствами**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910)

составлена на основании учебного плана:

Направление 18.04.01 Химическая технология

Профиль: Химические технологии

утвержденного учёным советом вуза от 31.08.2022 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Химическая технология полимеров и промышленная экология

Зав. кафедрой, д.т.н. Кейбал Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Инженерно-экономический факультет

Председатель НМС факультета Коваженков М.А.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 31.08.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Целью освоения дисциплины является получения знаний, необходимых для разработки рецептов эластомерных композиций для изготовления резин и резино-технических изделий со специальными свойствами и умений, необходимых для практического определения комплекса технологических свойств резиновых смесей и эксплуатационных свойств вулканизатов.
Задачи:
- изучить ассортимент и свойства эластомеров, применяемых для изготовления изделий со специальными свойствами;
- изучить ассортимент ингредиентов эластомерных композиций, применяемых для изготовления изделий со специальными свойствами;
- изучить критерии выбора эластомера/комбинации эластомеров для разработки рецептов эластомерных композиций;
- на основании требований, предъявляемых к изделию, разрабатывать рецепты резиновых смесей;
- изучить ТУ, ГОСТ, ISO, ASTM на проведение испытаний эластомерных композиций и РТИ со специальными свойствами.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Наногетерогенные полимерные материалы
2.1.2	Армированные полимерные композиционные материалы
2.1.3	Организация научной, патентной и инновационной деятельности
2.1.4	Технология изготовления изделий на основе полимерных композиционных материалов
2.1.5	Учебная практика: ознакомительная практика
2.1.6	Техническая физика и механика полимеров
2.1.7	Технология переработки полимеров
2.1.8	Химическая модификация полимерных материалов
2.1.9	Экономическое обоснование технических и технологических решений
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Выполнение, подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика: научно-исследовательская работа
2.2.3	Производственная практика: преддипломная практика
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ПК-2.1: Знает физико-химические характеристики и методы проведения испытаний полимерных и композиционных материалов</b>	

<p>:</p> <p>Результаты обучения: Знать: современный ассортимент, свойства и назначение эластомерных материалов (каучуков, латексов) и ингредиентов эластомерных композиций, выпускаемых в России и за рубежом; основные технологические и эксплуатационные свойства эластомерных композиций и изделий из них; ассортимент современного лабораторного оборудования для проведения испытаний резин со специальными свойствами, выпускаемого в России и зарубежом; основные этапы и принципы составления рецептов полимерных/эластомерных композиций.</p> <p>Уметь: пользуясь справочной и научно-технической литературой уметь на основании требований, предъявляемых к изделию и условий его эксплуатации выбрать: тип и марку эластомера, вулканизирующую группу (вулканизирующий агент, ускоритель вулканизации, активатор вулканизации), тип и марку противостарителя, тип и марку наполнителя, тип и марку пластификатора/мягчителя и другие необходимые функциональные добавки (промоторы адгезии, порофоры, антиперены, антискорчинги); основываясь на знании основных технологических и эксплуатационных свойств полимерных композиций и изделий из них, а так же на знании свойств основных ингредиентов полимерных композиций, проводить корректировку рецептов с целью достижения заданного комплекса свойств разрабатывать рецепты эластомерных композиций для заданных условий эксплуатации изделий и испытывать резины, изготовленные по разработанной рецептуре.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками разработки рецептов полимерных/эластомерных композиций с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами; методами определения технологических свойств эластомеров и полимерных композиций; методами определения эксплуатационных свойств изделий из полимерных композиций.</p>
<p><b>ПК-2.2: Умеет составлять техническое задание на проведение лабораторных испытаний полимерных и композиционных материалов</b></p>
<p>:</p> <p>Результаты обучения: ЗНАТЬ: современный ассортимент, свойства и назначение эластомерных материалов (каучуков специального назначения, латексов) и ингредиентов полимерных композиций, выпускаемых в России и за рубежом; основные технологические и эксплуатационные свойства полимерных композиций и изделий из них; основные методы оценки технологических и эксплуатационных свойств эластомерных композиций; ассортимент приборов для оценки технологических и эксплуатационных свойств резин; основной перечень ТУ, ГОСТ, ASTM, ISO на проведение лабораторных испытаний резин со специальными свойствами; основные этапы и принципы составления рецептов полимерных/эластомерных композиций.</p> <p>УМЕТЬ: пользуясь справочной и научно-технической литературой уметь на основании требований, предъявляемых к изделиям со специальными свойствами и условий его эксплуатации выбрать: тип и марку полимера/эластомера, вулканизирующую группу (вулканизирующий агент, ускоритель вулканизации, активатор вулканизации), тип и марку противостарителя, тип и марку наполнителя, тип и марку пластификатора/мягчителя и другие необходимые функциональные добавки (промоторы адгезии, порофоры, антиперены, антискорчинги); разрабатывать рецепты полимерных/эластомерных композиций для изделий со специальными свойствами; выбирать методы лабораторных испытаний</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками разработки рецептов полимерных/эластомерных композиций с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами; навыками выбора экологически безопасных технологий производства изделий из полимеров и корректировки рецептов полимерных/эластомерных композиций с учетом экологической безопасности ингредиентов; навыками составления технического задания на проведения комплекса лабораторных исследований резин со специальными свойствами; методами определения технологических свойств полимеров/эластомеров и полимерных композиций; методами определения эксплуатационных свойств изделий из полимерных композиций.</p>
<p><b>ПК-2.3: Владеет навыками химического анализа, физико-химических, механических испытаний и исследований на соответствие качества сырья и готовой продукции требованиям НТД</b></p>
<p>:</p> <p>Результаты обучения: ЗНАТЬ: перечень ТУ, ГОСТ, ASTM, ISO и др. научно-технической документации на проведение лабораторных испытаний резин со специальными свойствами; современное лабораторное оборудование для определения физико-химических, технологических, вулканизационных и эксплуатационных свойств каучуков, ингредиентов резиновых смесей и резин со специальными свойствами. УМЕТЬ: проводить испытания резиновых смесей и вулканизатов в соответствии с техническим заданием. ВЛАДЕТЬ навыками проведения исследований технологических, вулканизационных, эксплуатационных свойств резин со специальными свойствами.</p>

<b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>					
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Форма контроля (Наименование оценочного средства)</b>
	<b>Раздел 1. Тепло- и агрессивостойкие резины</b>				
1.1	Резины на основе бутадиеннитрильных каучуков. Резины на основе акрилатных каучуков. Резины на основе фторкаучуков. Резины на основе силоксановых каучуков. Резины на основе эиленпропиленовых каучуков. Резины на основе хлоропреновых каучуков. /Пр/	4	1	ПК-2.1 ПК-2.2	
1.2	Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы "Разработка рецептов агрессивостойких резиновых смесей и испытания вулканизатов на их основе на стойкость к агрессивным средам". /Ср/	4	6	ПК-2.2 ПК-2.3	
1.3	Разработка рецептов агрессивостойких резиновых смесей и испытания вулканизатов на их основе на стойкость к агрессивным средам. /Лаб/	4	8	ПК-2.2 ПК-2.3	
	<b>Раздел 2. Морозостойкие резины</b>				
2.1	Параметры, характеризующие морозостойкость. Принципы создания морозостойких резин. Морозостойкость резин на основе различных каучуков. Области применения морозостойких резин. /Пр/	4	1	ПК-2.1 ПК-2.2	
	<b>Раздел 3. Радиационно-стойкие резины</b>				
3.1	Радиационная стойкость резин и методы ее оценки. Радиационная стойкость резин на основе каучуков общего и специального назначения. Способы защиты резин от радиационного старения. Влияние рецептурных факторов. Влияние эксплуатационных факторов на радиационную стойкость резин. Типы изделий из радиационно-стойких резин и области их применения. Методы прогнозирования радиационной стойкости резин и резиновых изделий. /Пр/	4	1	ПК-2.1 ПК-2.2	
	<b>Раздел 4. Резины с электрическими и магнитными свойствами</b>				
4.1	Электропроводящие и антистатические резины для РТИ общего назначения. Электропроводящие электроизоляционные резины для кабельной промышленности. Магнитные резины. /Пр/	4	1	ПК-2.1 ПК-2.2	
	<b>Раздел 5. Медицинские и пищевые резины</b>				
5.1	Выбор каучуков и ингредиентов резиновых смесей для медицинских и пищевых резин. /Пр/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2	
5.2	Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы "Разработка рецептов резиновых смесей для пищевых и медицинских резин и исследование свойств вулканизатов" /Ср/	4	6	ПК-2.2 ПК-2.3	
5.3	Разработка рецептов резиновых смесей для пищевых и медицинских резин и исследование свойств вулканизатов /Лаб/	4	8	ПК-2.2 ПК-2.3	
	<b>Раздел 6. Клей</b>				
6.1	Клеи на основе натурального каучука. Клеи на основе хлоропреновых каучуков. Клеи на основе бутадиеннитрильных каучуков. Клеи на основе фторкаучуков. Клеи на основе силоксановых каучуков. Клеи на основе термоэластопластов. Клеи на основе латексов. Свойства клеев на основе различных каучуков и самоклеящихся материалов. /Пр/	4	1	ПК-2.1 ПК-2.2	
6.2	Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы "Разработка рецепта и исследование свойств клеевой композиции". /Ср/	4	6	ПК-2.2 ПК-2.3	

6.3	Разработка рецепта и исследование свойств клеевой композиции. /Лаб/	4	4	ПК-2.2 ПК-2.3	
<b>Раздел 7. Герметики и компаунды</b>					
7.1	Классификация герметиков. Состав и свойства герметиков. Компаунды. Ассортимент и области применения герметиков и компаундов /Пр/	4	1	ПК-2.1 ПК-2.2	
7.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	40	ПК-2.2 ПК-2.3	
<b>Раздел 8. Самостоятельная работа</b>					
8.1	Разработка экономически выгодного, экологически безопасного рецепта резиновой смеси с заданными специальными свойствами /Контр.раб./	4	44	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	
8.2	Подготовка к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины /Зачёт/	4	50	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Типовые варианты оценочного средства Собеседование № 1

1. Методика определения стойкости резины к действию агрессивных сред.
2. Агрессивостойкие резины на основе фторкаучуков. Их отличие от резин на основе углеводородных каучуков. Специальные свойства, особенности переработки, области применения.
3. Принципы составления рецептур резиновых смесей на основе фторкаучуков.
4. Устойчивость резин на основе фторкаучуков к химическим реагентам при обычных условиях
5. Компоненты вулканизирующих систем резин на основе фторкаучуков и их влияние на вулканизацию.
6. Зависимость свойств резины на основе фторкаучуков от типа вулканизирующей системы.
7. Типичные рецептуры резин на основе фторкаучуков.

Типовые варианты оценочного средства Собеседование № 2

1. Специфические свойства резин медицинского назначения
2. Перечень натуральных и синтетических каучуков, предназначенных для изделий медицинского назначения, разрешенных органами здравоохранения
3. Ингредиенты резиновых смесей, допускаемые органами здравоохранения к применению в медицинских резинах:
  - вулканизирующие агенты;
  - ускорители вулканизации;
  - активаторы вулканизации;
  - антикорчинги;
  - стабилизаторы/противостарители;
  - наполнители;
  - мягчители и пластификаторы;
  - пигменты и красители
4. Выбор каучуков и основных ингредиентов в зависимости от назначения ме-дицинского изделия:
  - резины для изделий внутреннего протезирования;
  - резины для изделий, контактирующих с кровью;
  - резины для фармацевтических изделий;
  - резины для изделий, применяемых в гастроэнтерологии, урологии, акушерстве, анестезиологии;
  - резины для комплектующих деталей к аппаратам и приборам медицинского назначения.
5. Перечень натуральных и синтетических каучуков, разрешенных органами здравоохранения для контакта с пищевыми продуктами.
6. Ингредиенты резиновых смесей, допускаемые органами здравоохранения к применению в пищевых резинах:
  - вулканизирующие агенты;
  - ускорители вулканизации;
  - активаторы вулканизации;
  - стабилизаторы/противостарители;
  - наполнители;
  - мягчители и пластификаторы;
7. Выбор каучуков и основных ингредиентов в зависимости от назначения из-делия, контактирующего с пищевыми продуктами:
  - резины, контактирующие с молоком, молочнокислыми продуктами, жирами;

- резины, контактирующие с продукцией промышленности, выпускающей безалкогольные напитки;
  - резины, применяемые в винодельческой промышленности;
  - резины, применяемые при консервировании продуктов;
  - резины для изготовления деталей, контактирующих с продуктами питания при повышенных температурах.
8. Основные методы исследования пищевых и медицинских изделий.

#### Типовые варианты оценочного средства Собеседование № 3

1. Виды клеев: резиновые (RBA – rubber base adhesive) и липкие (PSA – pressure sensitive adhesive). Особенности.
2. Резиновые клеи: невулканизирующиеся и вулканизирующиеся.
3. Каучуки, используемые в качестве основы резиновых клеев. Свойства.
4. Растворители для резиновых клеев.
5. Ингредиенты клеевых композиций:
  - вулканизирующие агенты;
  - ускорители вулканизации;
  - стабилизаторы;
  - наполнители;
6. Выбор типа каучука в зависимости от интервала рабочих температур.
7. Клеи на основе НК.
8. Клеи на основе хлоропреновых каучуков.
9. Клеи на основе бутадиеннитрильных каучуков.
10. Клеи на основе фторкаучуков.
11. Клеи на основе силиконовых каучуков.
12. Клеи на основе термореактопластов.
13. Клеи на основе латексов.

#### Типовые варианты оценочного средства Коллоквиум № 1

1. Бутадиеннитрильные каучуки.
2. Рецептурные особенности резин на основе бутадиеннитрильных каучуков.
3. Акрилатные каучуки.
4. Рецептурные особенности резин на основе акрилатных каучуков.
5. Фторкаучуки.
6. Рецептурные особенности резин на основе фторкаучуков.
7. Силоксановые каучуки. Специальные свойства, особенности переработки, области применения.
8. Рецептурные особенности резин на основе силиконовых каучуков
9. Этиленпропиленовые каучуки. Специальные свойства, особенности переработки, области применения.
10. Рецептурные особенности резин на основе этиленпропиленовых каучуков
11. Хлоропреновый каучук. Специальные свойства, особенности переработки, области применения.
12. Рецептурные особенности резин на основе хлоропреновых каучуков.

#### Типовые варианты оценочного средства Коллоквиум № 2

1. Понятие морозостойкости.
2. Параметры, характеризующие морозостойкость.
3. Стандартные методы определения морозостойкости: Определение температуры хрупкости, Определение морозостойкости по эластическому восстановлению после сжатия, Метод определения способности к кристаллизации при сжатии, Определение морозостойкости при растяжении.
4. Принципы создания морозостойких резин:
  - выбор пластификаторов;
  - выбор вулканизирующей группы;
  - смеси каучуков.
5. Особенности создания резин для арктического применения.
6. Морозостойкость резин на основе различных каучуков:
  - бутадиеновых;
  - бутадиенстирольных;
  - бутадиеннитрильных;
  - хлоропреновых;
  - этиленпропиленовых;
  - силиконовых;
  - фторсиликоновых;
7. Области применения морозостойких резин.

#### Типовые варианты оценочного средства Коллоквиум №3

1. Виды ионизирующих излучений.
2. Основные радиационно-химические процессы, протекающие в резинах под действием ионизирующих излучений.
3. Количественное выражение радиационной стойкости.
4. Радиационная стойкость резин на основе каучуков общего назначения:
  - резины на основе изопренового каучука;
  - резины на основе бутадиеннитрильного каучука;

- резины на основе хлоропреновых каучуков;
  - резины на основе бутилкаучука;
  - резины на основе полисульфидных каучуков;
  - резины на основе акрилатных каучуков;
  - резины на основе этиленпропиленовых каучуков;
  - резины на основе хлорсульфированного полиэтилена;
  - резины на основе силоксановых каучуков;
  - резины на основе уретанового каучука.
5. Способы защиты резин от радиационного старения. Влияние состава рецептуры:
- влияние вулканизирующей группы;
  - влияние наполнителей;
  - влияние пластификаторов;
6. Вещества, повышающие радиационную стойкость резин – антирады.
7. Влияние эксплуатационных факторов на радиационную стойкость резин.
8. Типы изделий из радиационно-стойких резин и области их применения

#### Типовые варианты оценочного средства Коллоквиум № 4

1. Свойства электропроводящих резин.
2. Рецептурные, технологические и внешние факторы, оказывающие влияние электрические характеристики эластомерных материалов.
3. Тип и содержание электропроводящего наполнителя.
4. Влияние типа каучука на уровень электрических характеристик резин.
5. Влияние внешних факторов при эксплуатации на характеристики электропро-водящих резин.
6. Электропроводящие резины.
7. Электроизоляционные резины..
8. Основные характеристики электропроводящих резин:
  - удельное объемное электрическое сопротивление;
  - допустимая температура на токопроводящей жиле при длительном воздействии;
  - условная прочность при растяжении;
  - относительное удлинение при разрыве;
  - морозостойкость.

#### Типовые варианты оценочного средства Коллоквиум № 5

1. Основные виды деформации, кот. испытывают герметики в различных условиях эксплуатации.
2. Классификация герметиков по различным принципам:
  - отношение к процессу вулканизации;
  - назначение;
  - тип исходного полимера;
  - состояние в момент поставки или выпускная форма;
  - состояние в момент эксплуатации или упругие свойства;
  - число компонентов в условиях поставки;
  - области применения;
  - температурные условия вулканизации;
  - теплостойкость и стойкость к различным свойствам;
  - метод нанесения.
3. Классификация герметиков по типу исходного полимера (вулканизирующиеся, невысы-хающие, высыхающие).
4. Классификация герметиков в зависимости от числа компонентов (однокомпонентные, многокомпонентные).
5. Классификация герметиков в зависимости от консистенции и метода нанесения:
  - заливочные или литьевые;
  - кистевые;
  - шпательные.
6. Герметики на основе низкомолекулярных каучуков:
  - полисульфидные герметики;
  - силоксановые (кремнийорганические) герметики.
7. Герметики на основе высокомолекулярных каучуков:
  - фторсодержащие герметики;
  - герметики на основе бутадиеновых каучуков;
  - полихлоропреновые герметики;
  - полиуретановые герметики.

#### Типовые варианты оценочного средства Контрольная работа

Темы контрольной работы Контрольной работы: Рецептурные особенности рези-новых смесей со специальными свойствами

1. Рецептурные особенности латексной смесей для изготовления хирургиче-ских перчаток
2. Рецептурные особенности латексной смесей для изготовления кислотощело-ческой перчаток
3. Рецептурные особенности резиновых смесей для гуммирования цистерн. Условия работы: концентрированные кислоты, щелочи



4. Рецептурные особенности резиновых смесей для изготовления вентилятор-ных ремней для двигателя автомобиля. (Условия работы: атмосфера воздуха, следы масла)
5. Рецептурные особенности резиновых смесей для изготовления внутреннего и наружного слоев рукавов для бензопроводов автомобильного двигателя
6. Рецептурные особенности резиновых смесей для изготовления изделий, ра-ботающих в контакте с нефтепродуктами (превенторов)
7. Рецептурные особенности резиновых смесей для изготовления камер. (Предъявляемые требования: газопроницаемость, динамические нагрузки)
8. Рецептурные особенности резиновых смесей для изготовления катетеров, контейнеров для хранения крови, медицинских пробок
9. Рецептурные особенности резиновых смесей для изготовления покрытий кровли. (Условия работы: атмосфера воздуха, озон, влага, мороз)
10. Рецептурные особенности резиновых смесей для изготовления прокладок двигателя автомобиля. (Условия работы: среда - смазочные масла, температура 150 оС)
11. Рецептурные особенности резиновых смесей для изготовления протектора. (Предъявляемые требования: озоностойкость, погодостойкость, стойкость к динамиче-ским нагрузкам, износостойкость)
12. Рецептурные особенности резиновых смесей для изготовления сайлент-блоков (условия работы: динамические нагрузки, сдвиговые напряжения)
13. Рецептурные особенности резиновых смесей для изготовления уплотните-лей стекол автомобиля. (условия работы: атмосфера воздуха, озон)
14. Рецептурные особенности резиновых смесей для изготовления конвейерных лент (условия работы: атмосфера воздуха, ударные нагрузки, температура 150 оС)

Предусмотрено выполнение контрольной работы в виде обзора научно-технической литературы по заданной теме и разработки рецепта для производства РТИ. На основании обзора научно-технической и патентной литературы и требований, предъ-являемых к РТИ, необходимо разработать рецепт резиновой смеси для производства изде-лий со специальными свойствами, обосновать выбор и дозировку каждого ингредиента, представить основные технические характеристики каждого ингредиента.

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Бутадиеннитрильные каучуки. Рецептурные особенности резин на основе бутади-еннитрильных каучуков.
2. Акрилатные каучуки. Рецептурные особенности резин на основе акрилатных кау-чуков.
3. Фторкаучуки. Рецептурные особенности резин на основе фторкаучуков.
4. Силоксановые каучуки. Специальные свойства, особенности переработки, области применения. Рецептурные особенности резин на основе силоксановых каучуков
5. Этиленпропиленовые каучуки. Специальные свойства, особенности переработки, области применения. Рецептурные особенности резин на основе этиленпропиленовых каучуков
6. Хлоропеновый каучук. Специальные свойства, особенности переработки, области применения. Рецептурные особенности резин на основе хлоропеновых каучуков.
7. Понятие морозостойкости.
8. Параметры, характеризующие морозостойкость.
9. Стандартные методы определения морозостойкости: Определение температуры хрупкости, Определение морозостойкости по эластическому восстановлению после сжа-тия, Метод определения способности к кристаллизации при сжатии, Определение морозо-стойкости при растяжении.
10. Принципы создания морозостойких резин (выбор пластификаторов; выбор вулка-низующей группы; смеси каучуков).
11. Особенности создания резин для арктического применения.
12. Морозостойкость резин на основе различных каучуков (бутадиеновых; бутадиен-стирольных; бутадиеннитрильных; хлоропеновых; этиленпропиленовых; силоксановых; фторсилоксановых).
13. Области применения морозостойких резин.
14. Виды ионизирующих излучений.
15. Основные радиационно-химические процессы, протекающие в резинах под дей-ствием ионизирующих излучений.
16. Количественное выражение радиационной стойкости.
17. Радиационная стойкость резин на основе каучуков общего назначения (резины на основе изопренового каучука; бутадиеннитрильного каучука; хлоропеновых каучуков; бутилкаучука; полисульфидных каучуков; акрилатных каучуков; этиленпропиленовых каучуков; хлорсульфированного полиэтилена; силоксановых каучуков; уретанового каучука).
18. Способы защиты резин от радиационного старения. Влияние состава рецептуры ( влияние вулканизующей группы; наполнителей; пластификаторов)
19. Вещества, повышающие радиационную стойкость резин – антирады.
20. Влияние эксплуатационных факторов на радиационную стойкость резин.
21. Типы изделий из радиационно-стойких резин и области их применения
22. Свойства электропроводящих резин.
23. Рецептурные, технологические и внешние факторы, оказывающие влияние элек-трические характеристики эластомерных материалов.
24. Тип и содержание электропроводящего наполнителя.
25. Влияние типа каучука на уровень электрических характеристик резин.
26. Влияние внешних факторов при эксплуатации на характеристики электропроводя-щих резин.

27. Электропроводящие резины.
28. Электроизоляционные резины..
29. Основные характеристики электропроводящих резин (удельное объемное электрическое сопротивление; допустимая температура на токопроводящей жиле при длительном воздействии; условная прочность при растяжении; относительное удлинение при разрыве, морозостойкость.).
30. Специфические свойства резин медицинского назначения
31. Перечень натуральных и синтетических каучуков, предназначенных для изделий медицинского назначения, разрешенных органами здравоохранения
32. Ингредиенты резиновых смесей, допускаемые органами здравоохранения к применению в медицинских резинах (вулканизирующие агенты; ускорители вулканизации; активаторы вулканизации; антискорчинги; стабилизаторы/противостарители; наполнители; мягчители и пластификаторы; пигменты и красители).
33. Выбор каучуков и основных ингредиентов в зависимости от назначения медицинского изделия (резины для изделий внутреннего протезирования; резины для изделий, контактирующих с кровью; резины для фармацевтических изделий; резины для изделий, применяемых в гастроэнтерологии, урологии, акушерстве, анестезиологии; резины для комплектующих деталей к аппаратам и приборам медицинского назначения).
34. Перечень натуральных и синтетических каучуков, разрешенных органами здравоохранения для контакта с пищевыми продуктами.
35. Ингредиенты резиновых смесей, допускаемые органами здравоохранения к применению в пищевых резинах (вулканизирующие агенты; ускорители вулканизации; активаторы вулканизации; стабилизаторы/противостарители; наполнители; мягчители и пластификаторы).
36. Выбор каучуков и основных ингредиентов в зависимости от назначения изделия, контактирующего с пищевыми продуктами (резины, контактирующие с молоком, молочнокислыми продуктами, жирами; резины, контактирующие с продукцией промышленности, выпускающей безалкогольные напитки; резины, применяемые в винодельческой промышленности; резины, применяемые при консервировании продуктов; резины для изготовления деталей, контактирующих с продуктами питания при повышенных температурах).
37. Основные методы исследования пищевых и медицинских изделий.
38. Виды клеев: резиновые (RBA – rubber base adhesive) и липкие (PSA – pressure sensitive adhesive). Особенности.
39. Резиновые клеи: невулканизирующиеся и вулканизирующиеся.
40. Каучуки, используемые в качестве основы резиновых клеев. Свойства.
41. Растворители для резиновых клеев.
42. Ингредиенты клеевых композиций (вулканизирующие агенты; ускорители вулканизации; стабилизаторы; наполнители)
43. Выбор типа каучука в зависимости от интервала рабочих температур.
44. Клеи на основе НК.
45. Клеи на основе хлоропреновых каучуков.
46. Клеи на основе бутадиеннитрильных каучуков.
47. Клеи на основе фторкаучуков.
48. Клеи на основе силоксановых каучуков.
49. Клеи на основе терморектопластов.
50. Клеи на основе латексов.
51. Основные виды деформации, кот. испытывают герметики в различных условиях эксплуатации.
52. Классификация герметиков по различным принципам:
53. Классификация герметиков по типу исходного полимера (вулканизирующиеся, невысыхающие, высыхающие).
54. Классификация герметиков в зависимости от числа компонентов (однокомпонентные, многокомпонентные).
55. Классификация герметиков в зависимости от консистенции и метода нанесения:
  - заливочные или литьевые;
  - кистевые;
  - шпательные.
56. Герметики на основе низкомолекулярных каучуков:
  - полисульфидные герметики;
  - силоксановые (кремнийорганические) герметики.
57. Герметики на основе высокомолекулярных каучуков:
  - фторсодержащие герметики;
  - герметики на основе бутадиеновых каучуков;
  - полихлоропреновые герметики;
  - полиуретановые герметики.

#### ПК-2.1

1. Резиновая смесь на основе бутадиеннитрильного каучука применяется для изготовления:
  - а) изделий, работающих при низких температурах;
  - б) масло-бензостойких изделий;
  - в) детских игрушек
2. Резиновая смесь на основе хлоропренового каучука применяется для изготовления:
  - а) медицинских изделий;
  - б) рукавов для перекачивания нефтепродуктов;
  - в) покрышек

3. Резиновая смесь на основе бутилкаучука применяется для изготовления:

- а) автомобильных камер;
- б) емкостей для хранения алифатических углеводородов;
- в) для обрешивания металлокорда.

4. Резиновая смесь на основе бутадиенстирольного каучука применяется для изготовления:

- а) автомобильных шин;
- б) емкостей для хранения кислот и щелочей;
- в) медицинские перчатки

5. Резиновая смесь на основе силоксанового каучука применяется для изготовления:

- а) емкостей для хранения алифатических углеводородов;
- б) медицинских изделий;
- в) озоностойких изделий

6. Резиновая смесь на основе этиленпропиленового каучука применяется для изготовления:

- а) для обрешивания металлокорда;
- б) масло-бензостойких изделий;
- в) озоностойких изделий

7. Сера применяется для вулканизации каучуков:

- б) СКФ-26;
- в) СКЭП-60;
- г) СКН-18;
- е) СКЭПТ-30

8. Пероксиды применяются для вулканизации каучуков:

- а) СКИ-3-01;
- б) СКМС-30АРКМ-15;
- в) СКЭП-60;

9. Оксиды металлов применяется для вулканизации каучуков:

- а) НК;
- б) Неопрен;
- в) СКС-30 АРК;

10. Диамины применяется для вулканизации каучуков:

- а) СКМС-30;
- б) СКФ-26;
- в) ДССК

5. Какие противостарители применяются в эластомерных композициях для производства медицинских изделий:

- а) фенил-2-нафтиламин (Неозон Д);
- б) N-изопропил-N'-фенил-п-фенилендиамин (диафен ФП, antioxidant IPPD);
- в) 2,2'-метилен-бис(4-метил-6-трет-бутилфенол) (Агидол-2)

#### ПК-2.2

1. Для выбора типов и дозировок противостарителей, определения стойкости резин к термоокислительному старению используют методы и приборы:

- а) метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов после старения (разрывная машина), методы испытаний на стойкость к старению при статической деформации сжатия (термостат, струбцины), определения индукционного времени окисления (дифференциально-сканирующем калориметре Netzsch DSC 204 F1 Phoenix);
- б) метод определения динамической выносливости (машина МРС-2), методы испытаний на стойкость к старению при статической деформации сжатия (термостат, струбцины), определения индукционного времени окисления (дифференциально-сканирующем калориметре Netzsch DSC 204 F1 Phoenix).

2. Для выбора типов и дозировок ускорителей вулканизации с целью создания вулканизационной сетки определенной степени сульфидности и их влияния на комплекс эксплуатационных свойств резин используют методы и приборы:

- а) метод определения вулканизационных характеристик (реометры), метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина), методы определения динамической выносливости (машина МРС-2);
- б) метод определения вулканизационных характеристик (реометры), метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина), методы определения пластичности (пластометр)

3. Для оценки правильности выбора типов и дозировок наполнителей с целью повышения эксплуатационных

свойств резин на основе каучука СКМС-30 используют типы методы и приборы для исследования свойств вулканизатов:

- а) метод определения вулканизационных характеристик (реометры);
- б) метод определения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина);
- в) метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов после старения (разрывная машина)

4. Для оценки правильности выбора типа и дозировки вулканизирующего агента в составе резиновой смеси используют методы и приборы:

- 5.
- а) метод определения вулканизационных характеристик (реометры), метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина);
- б) метод определения вулканизационных характеристик (реометры), метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина), методы определения пластичности (пластометр)

6. Для оценки правильности выбора типа и дозировки вулканизирующего агента в составе резиновой смеси используют методы и приборы:

- 7.
- а) метод определения вулканизационных характеристик (реометры), метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина);
- б) метод определения технологических характеристик (вискозиметры, пластометры), метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина)

#### ПК-2.3

1. Какие приборы применяются для определения технологических свойств эласто-мерных композиций (вязкости):

- а) реометры;
- б) сдвиговые вискозиметры;
- в) капиллярные вискозиметры

2. Какие приборы применяются для определения вулканизационных свойств эластомер-ных композиций:

- а) реометры;
- б) ротационные/сдвиговые вискозиметры;
- в) тензиометры

3. Каким методом оценивается морозостойкость резин

- а) методом определение температуры хрупкости
- б) методом определения прочности после старения
- в) методом определения плотности при низкой температуре

4. Стойкость резин к агрессивным средам определяется

- а) методом набухания
- б) по изменению прочности после старения в агрессивной среде

#### Промежуточная аттестация

21-27 удовлетворительно

28-34 хорошо

35-40 отлично

В рамках освоения дисциплины «Резины со специальными свойствами» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Резины со специальными свойствами»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.1	Кулезнев, В.Н.[и др.]	Химия и физика полимеров: учебное пособие	М. : КолосС, 2007	
Л.2	Корнев А.Е., Буканов А.М.	Технология эластомерных материалов: 3-е изд., перераб. и доп.	Москва: НППА "Истек", 2009	
Л.3	Каблов Виктор Федорович, Новопольцева Оксана Михайловна, Кракшин М.А.	Материалы и создание рецептур резиновых смесей для шинной и резинотехнической промышленности	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	
Л.4	Гришин, Б. С.	Материалы резиновой промышленности (информационно-аналитическая база данных). Ч. 1: монография	Казань: КГТУ, 2010	
Л.5	Гришин, Б. С.	Материалы резиновой промышленности (информационно-аналитическая база данных). Ч. 2: монография	Казань: КГТУ, 2010	
Л.6	Марк Дж., Эрман Б.	Каучук и резина. Наука и технология	Долгопрудный: Интеллект, 2011	
Л.7	Александрина, А.Ю.	Поиск информации в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>
Л.8	Новопольцева О.М.	Рецептуростроение полимерных композиций. Методические указания для студентов, обучающихся по магистерскому направлению 240100.68 "Химическая технология" и направлению бакалавриата 240100.62 "Химическая технология": Сборник «Методические указания». Выпуск 7	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	
Л.9	Ваниев М.А., Сидоренко Н.В., Демидов Д.В.	Каучуки для изготовления резинотехнических изделий с повышенным ресурсом работоспособности	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	
Л.10	ред. Резниченко С.В., Морозова Ю.Л.	Большой справочник резинщика. Ч.1. Каучуки и ингредиенты	Москва: Техинформ, 2012	
Л.11	ред. Резниченко С.В., Морозова Ю.Л.	Большой справочник резинщика. Ч. 2. Резины и резинотехнические изделия	Москва: Техинформ, 2012	
Л.12	Спиридонова, М.П. [ и др. ].	Нано-микрорегетерогенные эластомерные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	<a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.13	Спиридонова, М.П.	Фазовые и физические состояния полимеров . [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.14	под ред. Дика Дж.С.	Технология резины: Рецептuroстроение и испытания [Электронный ресурс]: практическое руководство - <a href="https://e.lanbook.com/book/4295">https://e.lanbook.com/book/4295</a>	СПб. : НОТ, 2010	<a href="https://e.lanbook.com/book/4295">https://e.lanbook.com/book/4295</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека ВПИ (филиал) ВолгГТУ <a href="http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/StartPageNew.csp">http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/StartPageNew.csp</a>			
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань»: <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>			
Э3	Научная электронная библиотека eLibrary: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>			
Э4	Реферативная наукометрическая электронная база Scopus компании Elsevier <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>			
Э5	Журнал "Каучук и резина": <a href="http://www.kired.ru/ru/">http://www.kired.ru/ru/</a>			
Э6				
Э7				

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium			
6.3.1.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензи-онный договор № Tr000150654			
6.3.1.3	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (бессрочная)			
6.3.1.4	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906 (бессрочная)			

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>			
6.3.2.2	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: <a href="https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf">https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf</a>			
6.3.2.3	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: <a href="http://www.espacenet.com/access/index.en.html">http://www.espacenet.com/access/index.en.html</a> .			
6.3.2.4	Поисковая система по химическим ресурсам. –URL: <a href="http://www.chemindustry.com">http://www.chemindustry.com</a>			

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Помещения для проведения лекционных/практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами ( плазменная панель LG-42; компьютер, ноутбук Lenovo)для предоставления учебной информации.			
7.2	Помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и следующими приборами:			
7.3	Машина-вырезка ВН-5402, ручной вырубной пресс, машина разрывная РМИ-50, машина разрывная РМИ-60,			
7.4	флексометр типа Гудрича МР-05-1, машина на истирание МИ-2 (типа Гроссели), озонная камера DTS 20159 Milano, реометр Monsanto (Англия), вискозиметр «Mooney 1500S», брекерная машина тип ВН-5104, компрессор Fini SF 2500-24L-2НПресс вулканизационный РНГ2-212/4, вальцы лабораторные ВЛ 320/160, микросмеситель индекс 211.822 ПС, машина для испытания резины на многократное растяжение и сжатие МРС-2 (2 шт.), электрошкаф сушильный СНОЛ, мельница роторная ножевая РМ-120, весы электронные OHAUS Scout PRO.			
7.5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оборудованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду			

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

В процессе изучения дисциплины обучающийся обязан активно использовать все формы обучения: посещать лабораторные и практические занятия, получать консультации преподавателя и выполнять все виды самостоятельной работы, предусмотренной учебным планом и рабочей программой дисциплины. Процесс изучения дисциплины включает в себя:

- Работу под руководством преподавателя (лабораторные и практические занятия, консультации преподавателя).
- Самостоятельная работа студентов (подготовка к лабораторным и практическим занятиям, промежуточной итоговой аттестации, выполнение контрольной работы).

### 1 Принципы и логика построения дисциплины

Принципы и логика построения дисциплины отражены в рабочей программе дисциплины. В этой логической последовательности и рекомендуется изучать дисциплину.

Указанной логической последовательности отвечает структура электронного учебно-методического комплекса дисциплины (ЭУМКД), размещенного на сайте института: <http://umkd.volpi.ru> и электронная информационная образовательная среда ВолгГТУ 2.0 (ЭОИС), размещенная на сайте <https://eos2.vstu.ru/>. ЭУМКД и ЭОИС используют

различные ресурсы – текстовые страницы с гиперссылками, локальные файлы в различных форматах (.doc, .ppt, .pdf и др.), ссылки на внешние ресурсы (web - страницы), а также включает контролирующие элементы.

Рекомендуется приступить к последовательному и глубокому усвоению материала с помощью рекомендуемой основной и дополнительной литературы, руководствуясь указанной логической последовательностью изучения дисциплины.

Основными видами работы по дисциплине в соответствии с учебным планом направления подготовки являются:

- аудиторная работа: лекции, лабораторные и практические занятия;
- самостоятельная работа, включающая в том числе выполнение контрольной работы.
- промежуточная итоговая аттестация.

## 2 Методические указания к организации аудиторной работы

### 2.1 Общие рекомендации

Изложение лекционного материала осуществляется с использованием презентаций, представляемых с помощью мультимедийных средств.

Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу (теме) в ЭОИС 2.0 ВолгГТУ и ЭУМКД и изучить конспект лекции совместно с размещенной в этом же блоке презентацией.

Практические занятия проводятся в виде собеседований с использованием презентаций, лабораторные работы проводятся с использованием соответствующих методических указаний.

Рекомендуется в случае пропуска практического занятия согласовать вариант комплекта заданий к практической работе и подготовиться к собеседованию с преподавателем с помощью основной и дополнительной литературы.

Рекомендуется в случае пропуска лабораторной работы изучить методические указания к лабораторной работе и согласовать с преподавателем альтернативный вариант выполнения лабораторной работы и/или возможность выполнения работы с другой группой, в дополнительное время.

### 2.2 Правила и приемы конспектирования материала, обсуждаемого на практических занятиях

Конспектирование теоретического материала рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план занятия, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов занятия должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное преподавателем должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать изученный теоретический материал без промедления – это значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

### 2.3 Подготовка к практическим работам

Практические занятия предназначены также и для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала.

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются примеры выполнения заданий, а затем предоставляются комплекты заданий для самостоятельного решения. В случае неправильного решения студенту предлагается повторить соответствующий раздел теоретической части, после чего вернуться к выполнению заданий. Защита практической работы осуществляется путем собеседования с преподавателем по вопросам, представленным в Фонде оценочных средств.

Выполнение и защита практической работы предполагает интерактивный обмен информацией с преподавателем. Для успешного выполнения практических работ рекомендуется заранее ознакомиться с целью и содержанием практической работы, повторить теоретический материал, иметь конспект лекционного занятия по соответствующей теме.

### 2.4 Подготовка к лабораторным работам

Современный уровень подготовки студентов требует развития исследовательских навыков работы, что осуществляется в процессе изучения дисциплины методами лабораторного практикума.

На лабораторных занятиях осуществляется интеграция теоретических знаний и практических умений студентов в условиях той или иной степени близости к реальной профессиональной деятельности. На лабораторных занятиях студенты приобретают навыки экспериментальной работы, обращения с приборами и средствами измерений, обработки экспериментальных данных и пользования справочной литературой, что способствует более глубокому, полному и осознанному пониманию теоретического материала.

Кроме того, лабораторный практикум обеспечивает наиболее благоприятные условия для учебно-исследовательской деятельности, развития творческого потенциала и коммуникативных способностей студентов.

Лабораторное занятие подразумевает реализацию следующих этапов:

- допуск к проведению работы;
- выполнение лабораторной работы индивидуально или в микрогруппах;
- оформление лабораторной работы;
- защита лабораторной работы.

Допуск к лабораторной работе осуществляется в форме теста или краткого собеседования преподавателя со студентом; если студент показывает плохие результаты по подготовке теоретического материала, он не допускается к выполнению лабораторной работы.

Рекомендуется для экономии времени заранее приготовить бланк лабораторной работы с необходимыми таблицами, описанием установки и/или методики исследования, расчетными формулами, графиками. Лабораторная работа выполняется в соответствии с методическими указаниями и требованиями техники безопасности.

Оформление работы производится каждым студентом индивидуально или совместно членами микрогрупп; при этом осуществляются необходимые расчеты, построение графиков, формулирование выводов.

Заключительным этапом лабораторного занятия является защита лабораторной работы. Данный этап может проводиться в форме индивидуальной беседы между преподавателем и студентом или иной форме, предусмотренной Фондом оценочных средств данной дисциплины.

### 3 Методические указания к организации самостоятельной работы

#### 3.1 Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется рабочей программой дисциплины и приведен в УЭМКД.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать тезаурус основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим темам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном ниже списке контрольных вопросов и заданий. Список этих вопросов по понятным причинам ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

В решении всех учебных задач немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения книги. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги. Можно выделить три основных способа записи:

- а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;
- б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;
- в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

#### 3.2 Выполнение контрольной работы

Контрольная работа по дисциплине включает теоретическую часть, предполагающую рассмотрение теоретических вопросов рецептуростроения резин со специальными свойствами (обзор информационных источников), и практическую часть, предполагающую разработку рецепта полимерной/эластомерной композиции для изготовления изделия с заданным специальными свойствами. Контрольная работа построена таким образом, чтобы охватить все изучаемые в курсе разделы и темы.

Написание контрольной работы предполагает хорошие знания учебного материала, изучение отдельных глав книг, периодических публикаций и нормативно-правовых актов, методик расчетов, имеющих прямое отношение к теме работы, умение пользоваться справочной и другой научно-технической литературой.

Процесс подготовки и написания контрольной работы включает следующие основные стадии.

Выбор варианта разрабатываемого рецепта из представленных в ФОС или, по согласованию с преподавателем, разработка рецепта для изделия, предложенного обучающимся.

Работа по изучению материала

Изучение литературы по вопросам теоретической части контрольной работы дает возможность составить ориентировочный план. Конечно, в процессе работы план будет конкретизироваться и уточняться, но после того, как изучены собранные материалы по вопросу и у студента сложилось четкое представление, как и о чём писать. Каждый вопрос рекомендуется творчески переработать в схемы, таблицы и т.п.

Реализация практической части контрольной работы предусматривает подбор методических материалов и работа с ГОСТ, СНИП, СанПиН и др. нормативной, справочной документацией. Затем следует изучить стандартные рецепты для выбранных типов полимеров, после чего приступить к выбору ингредиентов полимерных/эластомерных композиций и их дозировок.

#### 3.3 Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств, представленных в Фонде оценочных средств. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала и принять меры по коррективке «пробелов».

#### 3.4 Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем вопросов к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины; повторение



теоретического материала и конспектов, созданных студентами в ходе подготовки к практическим занятиям и самостоятельного изучения дисциплины; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого не-текстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.