



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.
22.06.2022 г.

Рецептуростроение полимерных композиций

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)

Рецептуростроение полимерных композиций

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, Кейбал Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Инженерно-экономический факультет

Председатель НМС факультета Коваженков М.А.

Протокол заседания НМС факультета № 8 от 22.06.2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.	
Целью освоения дисциплины является получение комплекса знаний, необходимых для разработки рецептов полимерных/эластомерных композиций для изготовления изделий с заданным комплексом свойств и умений, необходимых для практического определения комплекса технологических свойств полимерных/эластомерных композиций и эксплуатационных свойств изделий из них.	
Задачи:	
- изучить ассортимент и свойства полимеров/эластомеров, применяемых для изготовления изделий из них;	
- изучить ассортимент ингредиентов полимерных/эластомерных композиций, применяемых для изготовления изделий различного назначения;	
- научиться работать со справочной, научно-технической литературой и документацией в области производство изделий из полимерных материалов;	
- изучить критерии выбора полимера/эластомера/комбинации эластомеров и применяемых ингредиентов, их дозировок для разработки рецептов полимерных/эластомерных композиций;	
- на основании требований, предъявляемых к изделию, разрабатывать рецепты полимерных/эластомерных композиций.	

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

<p>:</p> <p>Результаты обучения: Знать: современный ассортимент, свойства и назначение эластомерных материалов (каучуков, латексов, термопластов и др.) 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 резиновых смесей и вулканизаторов, 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>ПК-2.2: Умеет составлять техническое задание на проведение лабораторных испытаний полимерных и композиционных материалов</p>
<p>:</p> <p>Результаты обучения: ЗНАТЬ: современный ассортимент, свойства и назначение полимерных материалов (каучуков, латексов, термопластов и др.) 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>ПК-2.3: Владеет навыками химического анализа, физико-химических, механических испытаний и исследований на соответствие качества сырья и готовой продукции требованиям НТД</p>
<p>:</p> <p>Результаты обучения: ЗНАТЬ: перечень ТУ, ГОСТ, ASTM, ISO и др. научно-технической документации на проведение лабораторных испытаний полимерных композиций и изделий из них; современное лабораторное оборудование для определения физико-химических, технологических, вулканизационных и эксплуатационных свойств каучуков (других полимеров), ингредиентов полимерных композиций и изделий из них.</p> <p>УМЕТЬ: проводить испытания полимерных композиций и вулканизаторов в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками проведения исследований технологических, вулканизационных, эксплуатационных свойств резин и др. полимерных композиционных материалов.</p>

4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Форма контроля (Наименование оценочного средства)
	Раздел 1. Принципы создания рецептур полимерных композиций различного назначения				
1.1	Основные принципы создания и методы оптимизации рецептур полимерных композиций /Пр/	4	1	ПК-2.1	
	Раздел 2. Эластомеры (каучуки)				
2.1	Натуральный, изопреновый, бутадиеновый, бутадиен-стирольный, этилен-пропиленовый, карбоксилатный, бутадиен-нитрильный, бутадиен-(метил)-винилпиридиновый, хлоропеновый, кремнийорганический, акрилатный, фторкаучук, бутилкаучук, тиоколы, уретановый. Их марки, структура, физические, химические и технологические свойства, особенности переработки и вулканизации, области применения. Выбор типа каучука (комбинации каучуков) для создания рецепта резиновой смеси с требуемым комплексом свойств /Пр/	4	2	ПК-2.1	
2.2	Подготовка к практическому занятию по теме "Каучуки, их свойства особенности переработки и вулканизации, выбор типа каучука для создания рецепта резиновой смеси с заданным комплексом свойств" с помощью основной и дополнительной литературы, информационных технологий /Ср/	4	4	ПК-2.2	
2.3	Разработка рецепта резиновой смеси для производства озоностойких РТИ /Лаб/	4	2	ПК-2.3	
2.4	Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы и собеседованию по вопросам раздела с помощью основной и дополнительной литературы, информационных технологий /Ср/	4	8	ПК-2.2	
	Раздел 3. Ингредиенты полимерных композиций. Отверждающие и вулканизирующие агенты. Ускорители и активаторы вулканизации				
3.1	Основные представители отверждающих агентов и компонентов вулканизирующей системы. Влияние природы и количества поперечных связей на технологические и физико-механические свойства полимерных композиций. Разработка состава и дозировки ингредиентов вулканизирующей системы для эластомерных композиций на основе различных каучуков /Пр/	4	1	ПК-2.1	
3.2	Подготовка к практическому занятию по теме "Основные представители отверждающих агентов" с помощью основной и дополнительной литературы, информационных технологий /Ср/	4	4	ПК-2.2	
3.3	Исследование влияния типа ускорителя вулканизации на вулканизационные характеристики резиновых смесей /Лаб/	4	4	ПК-2.3	
3.4	Разработка рецептов резиновых смесей с различными вулканизирующими группами /Лаб/	4	2	ПК-2.3	
3.5	Подготовка к выполнению и отчету лабораторных работ и собеседованию по вопросам раздела с помощью основной и дополнительной литературы, информационных технологий /Ср/	4	18	ПК-2.2	
	Раздел 4. Ингредиенты полимерных композиций. Наполнители				

4.1	Классификация по усиливающему действию, термодинамика взаимодействия полимер - наполнитель. Факторы, влияющие на усиление. Представители наполнителей: технический углерод, коллоидная кремнекислота, мел, тальк, каолин, асбест, кремнезем, корунд, силикаты, оксиды металлов, металлические порошки, волокнистые наполнители. Влияние природы, дозировки, агрегатного состояния, состава, формы и размеров частиц на технологические и физико-механические свойства композитов. Оптимальная степень наполнения. Выбор типа и дозировки наполнителя (комбинации наполнителей) для создания рецепта резиновой смеси с требуемым комплексом свойств /Пр/	4	2	ПК-2.1	
4.2	Влияние типа и содержания наполнителя на свойства резин /Лаб/	4	4		
4.3	Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы и собеседованию по вопросам раздела с помощью основной и дополнительной литературы, информационных технологий /Ср/	4	8		
Раздел 5. Ингредиенты полимерных композиций. Пластификаторы (мягчители)					
5.1	Классификация. Представители пластификаторов. Механизм пластификации. Влияние природы и дозировки пластификаторов на технологические и физико-механические свойства полимерных композиций. Оптимальная дозировка пластификаторов (мягчителей). Выбор типа и дозировки пластификаторов/мягчителей для создания рецепта резиновой смеси с требуемым комплексом свойств /Пр/	4	1	ПК-2.1	
5.2	Подготовка к практическому занятию по теме "Пластификаторы" с помощью основной и дополнительной литературы, информационных технологий /Ср/	4	4	ПК-2.2	
5.3	Влияние типа и содержания пластификаторов на свойства резин /Лаб/	4	4	ПК-2.3	
5.4	Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы и собеседованию по вопросам раздела с помощью основной и дополнительной литературы, информационных технологий /Ср/	4	8	ПК-2.2	
Раздел 6. Ингредиенты полимерных композиций. Стабилизаторы					
6.1	Виды старения полимерных композиций. Физические, химические, физико-химические процессы, протекающие при старении полимерных композиций. Классификация противостарителей. Основные представители физических и химических противостарителей. Выбор типа и дозировки противостарителей для создания рецепта резиновой смеси с требуемым комплексом свойств /Пр/	4	0.5	ПК-2.1	
6.2	Подготовка к практическому занятию по теме "Виды старения полимеров и типов противостарителей" с помощью основной и дополнительной литературы, информационных технологий /Ср/	4	4	ПК-2.2	
6.3	Влияние структуры полимера, дозировки и типа противостарителя на стойкость к термоокислительному старению /Лаб/	4	4	ПК-2.2	
6.4	Подготовка к выполнению и отчету лабораторной работы и собеседованию по вопросам раздела с помощью основной и дополнительной литературы, информационных технологий /Ср/	4	8		
Раздел 7. Ингредиенты полимерных композиций. Промоторы адгезии, красители, технологические добавки					
7.1	Основные представители ингредиентов, дозировки в составе эластомерных композиций /Пр/	4	0.5	ПК-2.1	
Раздел 8. Самостоятельная работа					

8.1	Разработка экономически выгодного и экологически безопасного рецепта полимерной композиции для производства резино-технических/латексных/др. изделий /Контр.раб./	4	40	ПК-2.1 ПК-2.2	
8.2	Подготовка к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины /Зачёт/	4	46	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. Виды старения полимеров и полимерных (эластомерных) композиций
2. Механизм озонного старения, его отличие от термоокислительного старения
3. Результат озонного старения
4. Способы защиты от озонного и термоокислительного старения
5. Противостарители
6. Дозировки противостарителей и антиозонантов
7. Влияние химического строения каучука на стойкость резины к озонному старению
8. Выбор типа каучуков для разработки рецептов озоностойких резин
9. Выбор вулканизирующей системы в зависимости от природы выбранных каучуков
10. Определение оптимального режима вулканизации разработанных резиновых смесей
11. Порядок определения озоностойкости разработанных резин с помощью озонной камеры
12. Способы оценки озоностойкости полимеров, полимерных композиций и вулканизатов
13. Современные приборы для оценки озоностойкости вулканизатов
14. Возможность применения термических методов анализа для оценки озоностойкости
15. Озонные камеры

Типовые варианты оценочного средства Собеседование 2

1. Вулканизация
2. Технологические способы вулканизации
3. Вулканизирующие среды
4. Вулканизирующие агенты (их дозировки в эластомерных композициях)
5. Ускорители вулканизации (их дозировки в эластомерных композициях)
6. Активаторы вулканизации (их дозировки в эластомерных композициях)
7. Способы оценки влияния вулканизирующей системы на свойства резиновых смесей
8. Стандартные методы оценки влияния вулканизирующей системы на свойства резиновых смесей (ГОСТ, ASTM, ISO)
9. Современные приборы для оценки влияния вулканизирующей системы на свойства резиновых смесей
10. Принцип действия приборов для проведения испытания эластомерных композиций методом вибрационной реометрии
11. Выбор вулканизирующего агента в соответствии с требованиями к изделию
12. Выбор ускорителя вулканизации в соответствии с требованиями к изделию и технологии его производства
13. Порядок определения вулканизационных характеристик резиновых смесей на реометре Monsanto 100 и MDR 3000
14. Определение влияния вулканизирующей системы на свойства вулканизатов
15. Принцип выбора вулканизирующей группы в зависимости от типа каучука и от технической характеристики изделия и условий его эксплуатации (Тип изделия задается преподавателем)
16. Возможность и целесообразность использования комбинации вулканизирующих агентов и ускорителей вулканизации
17. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих выбранные вулканизирующие системы
18. Выбор необходимых исследований для оценки технологических характеристик резиновых смесей
19. Выбор необходимых исследований для оценки вулканизационных характеристик резиновых смесей
20. Выбор необходимых исследований для оценки эксплуатационных характеристик изделия
21. Анализ проведенных исследований. Выбор рецепта обеспечивающего работоспособность изделия

Типовые варианты оценочного средства Собеседование 3

1. Способы оценки влияния наполнителей на свойства резиновых смесей и вулканизатов
2. Стандартные методы оценки влияния наполнителей на свойства резиновых смесей и вулканизатов (ГОСТ, ASTM, ISO)
3. Современные приборы для оценки влияния наполнителей на свойства резиновых смесей и вулканизатов
4. Использование реометров для определения эффекта Пейна

5. Выбор наполнителя в соответствии с требованиями к изделию
6. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих различные дозировки выбранных наполнителей
7. Методы и приборы для определения влияния наполнителей и их дозировок на вулканизационные характеристики резиновых смесей
8. Методы и приборы для определения влияния наполнителей и их дозировок на физ-мех свойства вулканизатов
9. Принцип выбора типа наполнителя в зависимости от типа каучука и от технической характеристики изделия и условий его эксплуатации (Тип изделия задается преподавателем)
10. Возможность и целесообразность использования комбинации наполнителей
11. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих различные дозировки наполнителей
12. Выбор необходимых исследований для оценки технологических характеристик резиновых смесей
13. Выбор необходимых исследований для оценки вулканизационных характеристик резиновых смесей
14. Выбор необходимых исследований для оценки эксплуатационных характеристик изделия
15. Анализ проведенных исследований. Выбор рецепта обеспечивающего работоспособность изделия

Типовые варианты оценочного средства Собеседование 4

1. Способы оценки влияния пластификаторов на свойства резиновых смесей и вулканизатов
2. Стандартные методы оценки влияния пластификаторов на свойства резиновых смесей и вулканизатов (ГОСТ, ASTM, ISO)
3. Современные приборы для оценки влияния пластификаторов на свойства резиновых смесей и вулканизатов
4. Способы определения совместимости каучук-пластификатор
5. Выбор каучука и типа пластификатора в соответствии с требованиями к изделию
6. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих различные дозировки выбранных пластификаторов
7. Методы и приборы для определения влияния пластификаторов и их дозировок на технологические свойства резиновых смесей
8. Методы и приборы для определения влияния пластификаторов и их дозировок на вулканизационные характеристики резиновых смесей
9. Методы и приборы для определения влияния пластификаторов и их дозировок на физ-мех свойства вулканизатов
10. Принцип выбора типа пластификатора в зависимости от типа каучука и от технической характеристики изделия и условий его эксплуатации (Тип изделия задается преподавателем)
11. Возможность и целесообразность использования комбинации пластификаторов/мягчителей
12. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих различные дозировки пластификаторов
13. Выбор необходимых исследований для оценки технологических характеристик резиновых смесей
14. Выбор необходимых исследований для оценки вулканизационных характеристик резиновых смесей
15. Выбор необходимых исследований для оценки эксплуатационных характеристик изделия
16. Анализ проведенных исследований. Выбор рецепта обеспечивающего работоспособность изделия

Типовые варианты оценочного средства Собеседование 5

1. Способы оценки влияния противостарителей на свойства резиновых смесей и вулканизатов
2. Стандартные методы оценки влияния противостарителей на свойства резиновых смесей и вулканизатов (ГОСТ, ASTM, ISO)
3. Современные приборы для оценки влияния противостарителей на свойства резиновых смесей и вулканизатов
4. Возможность применения термических методов анализа для оценки влияния противостарителей на свойства резиновых смесей и вулканизатов
5. Выбор каучука и типа противостарителя в соответствии с требованиями к изделию
6. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих различные Противостарители и их комбинации
7. Методы и приборы для определения влияния противостарителей и их дозировок на вулканизационные характеристики резиновых смесей
8. Методы и приборы для определения влияния противостарителей и их дозировок на физ-мех свойства вулканизатов
9. Методы и приборы для определения влияния противостарителей и их дозировок на стойкость вулканизатов к термоокислительному старению
10. Принцип выбора типа противостарителя в зависимости от типа каучука и от технической характеристики изделия и условий его эксплуатации (Тип изделия задается преподавателем)
11. Возможность и целесообразность использования комбинации противостарителей
12. Разработка рецептов резиновых смесей, содержащих различные дозировки противостарителей
13. Выбор необходимых исследований для оценки технологических характеристик резиновых смесей
14. Выбор необходимых исследований для оценки вулканизационных характеристик резиновых смесей
15. Выбор необходимых исследований для оценки эксплуатационных характеристик изделия
16. Анализ проведенных исследований. Выбор рецепта обеспечивающего работоспособность изделия

Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 1

1. Составные части эластомерных композиций и основные принципы их создания
2. Что такое рецепт резиновой смеси
3. Что является Основанием для разработки рецепта эластомерной композиции
4. Условные группы ингредиентов, используемых для создания эластомерных композиций
5. Первая группа - ингредиенты, которые обеспечивают придание вулканизатам определённого уровня прочностных свойств, твёрдости, теплостойкости, устойчивости к действию масел, топлив и других агрессивных сред.
6. Вторая группа - ингредиенты, придающие композиции специфические свойства

7. Третья группа ингредиентов - так называемые модификаторы
8. Основа эластомерной композиции
9. Основные способы оптимизации рецептур эластомерных композиций

Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 2

1. Натуральный и синтетический каучуки
2. Каучуки общего и специального назначения
3. Предельные и непредельные каучуки
4. Полярные и неполярные каучуки
5. Органические карбо- и гетероцепные, элементоорганические каучуки
6. Стереорегулярные и каучуки нерегулярного строения
7. Гомополимеры, двойные и тройные сополимеры
8. Натуральный латекс. Его состав, свойства, методы концентрирования, области применения.
9. Натуральный каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
10. Синтетический изопреновый каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
11. Нестереорегулярные бутадиеновые (дивиниловые) каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
12. Стереорегулярные бутадиеновые (дивиниловые) каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
13. Бутадиен-нитрильный каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
14. Полиалкеномеры. Их свойства, особенности переработки, области применения.
15. Этилен-пропиленовые каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
16. Карбоксилатные каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
17. Бутадиен-стирольный каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
18. Метилвинилпиридиновые каучуки. Свойства, особенности переработки, области применения.
19. Хлоропреновые каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения. Его свойства, особенности переработки, области применения.
20. Силоксановый каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
21. Фторкаучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
22. Акрилатные каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
23. Бутилкаучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
24. Галогенированные бутилкаучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
25. Полисульфидные каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
26. Уретановые каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
27. Жидкие каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.

Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 3

1. Отверждение и вулканизация полимерных композиций.
2. Методы отверждения и вулканизации.
3. Отверждающие и вулканизирующие агенты.
4. Влияние природы и количества поперечных связей на технологические и физико-механические свойства полимерных композиций.
5. Механизм вулканизации.
6. Ускорители вулканизации:
 - соединения класса тиазолов
 - соединения класса сульфенамидов
 - соединения класса дитиокарбаматов
 - соединения класса тиурамов
 - соединения класса гуанидинов
 - соединения класса ксантогенатов
 - соединения класса альдегидаминов
7. Активаторы вулканизации.
8. Механизм ускоряющего действия.
9. Дозировка ускорителей и активаторов вулканизации.
10. Требования, предъявляемые к ускорителям вулканизации в зависимости от вида изделий, их назначения, условий эксплуатации и технологии изготовления

Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 4

1. Какие наполнители применяются в резинах?
2. Перечислите основные способы получения технического углерода. Чем они отличаются друг от друга?
3. Какое строение имеют частицы технического углерода?
4. Назовите основные характеристики частиц дисперсных наполнителей.
5. Что такое структурность наполнителя? Способы определения структурности.
6. Что такое удельная геометрическая и удельная адсорбционная поверхности? Методы их определения.
7. Что такое дисперсность наполнителя? Каким образом можно определить дисперсность?
8. Что такое удельная поверхностная активность наполнителя?

9. Назовите основные технологические характеристики наполнителей и методы их определения.
10. По какому принципу наполнители разделяют на активные и инертные? Назовите представителей активных и инертных наполнителей.
11. Принципы классификации технического углерода по ГОСТ 7885-86.
12. Принципы классификации технического углерода по ASTM D 1765.
13. От чего зависит усиливающая активность наполнителя?
14. Влияние технического углерода на технологические свойства резин.
15. Влияние технического углерода на физико-механические свойства резин.
16. Области применения технического углерода марок «Н».
17. Способы получения коллоидной кремнекислоты.
18. Как влияет способ получения кремнезема на его свойства?
19. Строение частицы коллоидной кремнекислоты.
20. Классификация коллоидной кремнекислоты.
21. Механизм взаимодействия коллоидной кремнекислоты с полимером в присутствии органосиланов.
22. Какие органосиланы используют для модификации кремнезема.
23. Как влияют немодифицированные кремнеземы на технологические свойства резиновых смесей?
24. Как влияют немодифицированные кремнеземы на эксплуатационные свойства резин? Области применения немодифицированных кремнеземов.
25. Как влияют модифицированные кремнеземы на технологические и эксплуатационные свойства резин?
26. Области применения модифицированного кремнезема.
27. Механизм усиления каучука тонкодисперсными наполнителями согласно трехэлементной модели Крауса.
28. Почему наполненный полимер можно рассматривать как коллоидно-химическую систему.
29. Как изменяется модуль упругости и прочность резины от степени наполнения и дисперсности частиц наполнителя?
30. Объясните существование оптимума наполнения.
31. Почему активные наполнители улучшают свойства резин, а не активные нет?
32. Назовите минеральные наполнители для резин. Влияние на свойства резин и вулканизатов. Области применения.
33. Назовите органические наполнители для резин и основные области их применения.

Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 5

1. Пластификация полимеров и её суть.
 1. 2. Пластификаторы. Собственно пластификаторы. Мягчители.
 2. Условия, соблюдаемые при выборе пластификатора.
 3. Совместимость полимера с пластификатором.
 4. Правила молярной и объемной концентрации пластификатора
 5. Дозировки пластификаторов в эластомерных композициях
 6. Эффективность действия пластификаторов.
 7. Общие свойства пластификаторов.
 8. Классификация пластификаторов.
 9. Продукты переработки нефти как пластификаторы. Представители, свойства.
 10. Продукты переработки каменного угля как пластификаторы. Представители, свойства.
 11. Продукты растительного происхождения как пластификаторы. Представители, свойства.
 12. Жирные кислоты как пластификаторы. Представители, свойства.
 13. Синтетические пластификаторы. Представители, свойства.
 14. Выбор пластификатора для различных каучуков.
 14. Влияние пластификатора на свойства резиновых смесей и вулканизатов.
 16. Перспективные пластификаторы.

Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 6

1. Понятие старения полимеров. Виды старения.
2. Термическое старение, процессы, протекающие при термическом старении.
3. Термоокислительное старение. Термоокислительное старение как цепной радикальный процесс.
4. Озонное старение, особенности. Защита от озонного старения.
5. Радиационное старение. Защита резин от радиационного старения.
6. Световое старение. Защита резин от светового старения.
7. Атмосферное старение.
8. Защита полимеров от термоокислительного старения.
9. Противостарители (антиоксиданты) химического действия. Механизм действия, представители.
10. Противостарители физического действия. Синергизм действия
11. противостарителей химического и физического действия.
12. Влияние химической структуры полимера на стойкость к старению.
13. Влияние природы поперечных связей на термоокислительную стабильность в статическом, динамическом режиме нагружения.
14. Влияние химической структуры полимера на характер процессов, протекающих при старении (деструкция, структурирование).
15. Принципы построения рецептур резиновых смесей, стойких к различным видам старения.

16. Дозировки противостарителей и антиозонантов
17. Прогнозирование работоспособности резин в естественных условиях старения по результатам ускоренного старения.
18. Методы определения стойкости полимеров к старению.

Типовые варианты оценочного средства Круглый стол 7

1. Красители для резин
2. Неорганические (минеральные) красители
 - Белые пигменты
 - Желтые и оранжевые пигменты
 - Красные и коричневые пигменты
 - Зеленые пигменты
 - Серые пигменты
3. Органические красители (лаки и пигменты)
4. Промоторы адгезии резины к текстильным армирующим материалам
5. Промоторы адгезии резины к металлическим армирующим материалам
6. Технологические добавки
7. Дозировки ингредиентов в эластомерных композициях

Типовой вариант контрольных заданий оценочного средства

Контрольная работа

Разработка экономически выгодного и экологически безопасного рецепта резиновой/латексной смеси для производства:

1. протектора шины заданного типоразмера;
2. гермослоя покрышки;
3. боковины покрышки;
4. каркаса покрышки;
5. для обрезаживания металлокорда;
6. автокамер;
7. бортовой ленты;
8. брекера;
9. наполнительного шнура
10. обрезаживания текстильного корда каркаса;
12. диафрагмы форматора-вулканизатора;
13. неформовых длинномерных монолитных уплотнителей;
14. неформовых длинномерных губчатых уплотнителей;
15. прокладок двигателя автомобиля;
16. резиновой смеси для изготовления вентиляторных ремней для двигателей автомобиля;
17. резиновой смеси для изготовления внутреннего и наружного слоя рукавов для бензопроводов автомобилей;
18. резиновой смеси для изготовления внутреннего и наружного слоя рукавов для перекачки кислот и щелочей;
19. резиновой смеси для производства внутреннего слоя рукавов для перекачки сжиженных газов;
20. резиновой смеси для производства технических пластин для химической и радиационной защиты;
21. латексной смеси для производства хирургических перчаток;
22. диэлектрических перчаток;
23. кислото-щелочестойких перчаток;
24. презервативов;
25. губчатых изделий.

В контрольной работе необходимо описание готового изделия, для которого разрабатывается рецепт резиновой или латексной смеси, требования, предъявляемые к изделию, обоснование выбора каждого ингредиента смеси и его дозировки и описание свойств всех ингредиентов.

Вопросы к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Натуральный латекс. Его состав, свойства, методы концентрирования, области применения.
2. Натуральный каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
3. Синтетический изопреновый каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
4. Нестереорегулярные бутадиеновые (дивиниловые) каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
5. Стереорегулярные бутадиеновые (дивиниловые) каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
6. Бутадиен-нитрильный каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
7. Полиалкеномеры. Их свойства, особенности переработки, области применения.
8. Этилен-пропиленовые каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
9. Карбоксилатные каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
10. Бутадиен-стирольный каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
11. Метилвинилпиридиновые каучуки. Свойства, особенности переработки, области применения.
12. Хлоропеновые каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения. Его свойства, особенности переработки, области применения.
13. Силоксановый каучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.

14. Фторкаучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
15. Акрилатные каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
16. Бутилкаучук. Его свойства, особенности переработки, области применения.
17. Галогенированные бутилкаучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
18. Полисульфидные каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
19. Уретановые каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
20. Жидкие каучуки. Их свойства, особенности переработки, области применения.
21. Классификация полимеров по методам переработки: термопласты, реактопласты, полимеры. Представители, особенности переработки, эксплуатационные свойства, области применения.
22. Ингредиенты полимерных композиций. Наполнители. Классификация по усиливающему действию. Факторы, влияющие на усиление. Основные представители. Оптимальная степень наполнения.
23. Ингредиенты полимерных композиций. Пластификаторы, их классификация, основные представители. Механизм пластификации. Влияние природы и дозировки пластификаторов на технологические и физико-механические свойства полимерных композиций.
24. Виды старения полимерных композиций. Физические, химические, физико-химические процессы, протекающие в процессе старения полимерных композиций.
25. Ингредиенты полимерных композиций. Противостарители. Их классификация, основные представители физических и химических противостарителей. Дозировка противостарителей.
26. Отверждение и вулканизация полимерных композиций. Методы отверждения и вулканизации. Отверждающие и вулканизирующие агенты. Влияние природы и количества поперечных связей на технологические и физико-механические свойства полимерных композиций. Механизм вулканизации.
27. Ингредиенты полимерных композиций. Ускорители и активаторы вулканизации. Основные представители, механизм ускоряющего действия. Дозировка ускорителей и активаторов вулканизации.
28. Ингредиенты полимерных композиций. Красители. Влияние типа красителей на стабильность полимерных композиций.
29. Вязкость каучуков и резиновых смесей. Определение вязкости на ротационных и сдвиговых вискозиметрах. Характерная кривая вулканизации. Основные вулканизационные характеристики каучуков и резиновых смесей, определяемые по кривым вулканизации.
30. Физико-механические свойства вулканизатов. Методы их определения.
31. Динамические свойства вулканизатов. Методы испытания на динамическую выносливость.
32. Термостойкость, теплостойкость вулканизатов. Методы определения.
33. Твердость вулканизатов. Методы определения твердости.
34. Клейкость резиновых смесей и методы ее определения.
35. Износостойкость резины, методы ее определения.
36. Теплообразование в резинах и методы его определения.
37. Морозостойкость вулканизатов. Методы определения морозостойкости.
38. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления прокладок двигателя автомобиля. (Условия работы: среда - смазочные масла, температура 150 оС).
39. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления покрытий кровли. (Условия работы: атмосфера воздуха, озон, влага, мороз).
40. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления сайлент-блоков (условия работы: динамические нагрузки, сдвиговые напряжения).
41. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления вентиляторных ремней для двигателя автомобиля. (Условия работы: атмосфера воздуха, следы масла).
42. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления уплотнителей стекол автомобиля. (условия работы: атмосфера воздуха, озон).
43. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления уплотнителей дверей автомобиля. (Условия работы: атмосфера воздуха, озон).
44. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления внутреннего и наружного слоев рукавов для бензопроводов автомобильного двигателя.
45. Составить рецепт латексной смеси для изготовления хирургических перчаток.
46. Составить рецепт латексной смеси для изготовления кислотощелочестойких перчаток.
47. Составить рецепт резиновой смеси для гуммирования цистерн. Условия работы: концентрированные кислоты, щелочи.
48. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления протектора. (Предъявляемые требования: озоностойкость, погодостойкость, стойкость к динамическим нагрузкам, износостойкость).
49. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления камер. (Предъявляемые требования: газопроницаемость, динамические нагрузки).
50. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления изделий, работающих в контакте с нефтепродуктами (превенторов).
51. Составить рецепт полимерных композиций для изготовления катетеров, контейнеров для хранения крови, медицинских пробок.

Тестовые задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

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. Какие приборы применяются для определения технологических свойств эластомерных композиций (вязкости):

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

2. Какие приборы применяются для определения вулканизационных свойств эластомерных композиций:

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

3. Оптимальным с экологической точки зрения являются линии вулканизации длинномерных уплотнителей:

- а) в расплаве солей;
- б) токами СВЧ

4. Вязкость растворов полимеров определяют с помощью

- а) вискозиметра Муни
- б) реометры
- в) вискозиметра типа Брукфильда или капиллярного вискозиметра

5. Прочность эластомерных композиций определяют

- а) с помощью реометра;
- б) с помощью разрывной машины;
- в) с помощью дериватографа

6. 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, струбины), определения индукционного времени окисления (дифференциально-сканирующем калориметре Netzsch DSC 204 F1 Phoenix);
- б) метод определения динамической выносливости (машина MPC-2), методы испытаний на стойкость к старению при статической деформации сжатия (термостат, струбины), определения индукционного времени окисления (дифференциально-сканирующем калориметре Netzsch DSC 204 F1 Phoenix).

7. 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 MPC-2);
- б) метод определения вулканизационных характеристик (реометры), метод определения изменения упруго-прочностных свойств вулканизатов (разрывная машина), методы определения пластичности (пластометр)

8. 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)

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

- 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)

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

- 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. Для изготовления озоностойких РТИ используются резиновые смеси на основе каучука Х. Для проверки правильности принятого решения необходимо использовать прибор Y.

- а) X – СКЭПТ-40; Y – озонная камера;
- б) X – СКИ-3; Y – озонная камера;
- в) X – СКЭПТ-40; Y – реометр MDR 3000

2. Для изготовления РТИ, стойких к действию топлив и масел используются резиновые смеси на основе каучука Х. Для проверки правильности принятого решения необходимо использовать метод Y.

- а) X – СКН-26; Y – метод набухания;
- б) X – СКИ-3; Y – метод термоокислительного старения;
- в) X – СКФ-26; Y – метод истирания

3. Для изготовления износостойких РТИ используются резиновые смеси на основе комбинации каучуков Х. Для

проверки правильности принятого решения необходимо использовать прибор Y.

- а) X – НК : СКИ-3 : СКМС-30 АРКМ-15; Y – машина для определения истираемости МИ-2;
- б) X – СКИ-3 : СКМС-30 АРКМ-15 : СКД; Y – машина для определения истираемости МИ-2;
- в) X – СКИ-3 : СКМС-30 АРКМ-15 : СКД; Y – машина МРС-2

4. Для повышения прочности связи резины с металло- или текстильным кордом в состав эластомерной композиции вводятся ингредиенты X. Для проверки правильности принятого решения необходимо использовать метод Y.

- а) X – промоторы адгезии; Y – Н-метод;
- б) X – наполнители; Y – Н-метод;
- в) X – ускорители вулканизации; Y – метод определения кинетики вулканизации

5. Для улучшения технологических свойств резиновых смесей на основе бутадиеннитрильных каучуков и увеличения морозостойкости изделий из них применяют ингредиенты X. Для проверки правильности принятого решения необходимо использовать методы Y.

- а) X – пластификатор дибutilфталат/дибутилсебацнат; Y – метод определения вязкости и пластичности резиновых смесей, метод определения температуры хрупкости, температурного предела хрупкости;
- б) X – наполнители; Y – метод определения вязкости и пластичности резиновых смесей, метод определения, метод определения прочности вулканизатов;
- в) X – пластификатор масло ПН-6; Y – метод определения вязкости и пластичности резиновых смесей, метод определения температуры хрупкости, температурного предела хрупкости

ПК-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, струбины), 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, струбины), 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)

В рамках освоения дисциплины «Рецептуростроение полимерных композиций» 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 «Рецептуростроение полимерных композиций»

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	Корнев А.Е., Буканов А.М.	Технология эластомерных материалов: 3-е изд., перераб. и доп.	Москва: НППА "Истек", 2009	
Л.2	Адаменко Н.А., Фетисов А.В.	Конструкционные полимерные композиты	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	
Л.3	Гришин, Б. С.	Материалы резиновой промышленности (информационно-аналитическая база данных). Ч. 1: монография	Казань: КГТУ, 2010	
Л.4	Гришин, Б. С.	Материалы резиновой промышленности (информационно-аналитическая база данных). Ч. 2: монография	Казань: КГТУ, 2010	
Л.5	Новопольцева, О.М. [и др.]	Вулканизация и вулканизирующие системы для эластомерных композиций [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2011	http://lib.volpi.ru

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л.6	Спиридонова, М.П.[и др.]	Старение и стабилизация эластомерных материалов. Методические указания для студентов, обучающихся по магистерскому направлению 240100.68 "Химическая технология" " [Электронный ресурс] : методические указания - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	http://lib.volpi.ru
Л.7	Александрина, А.Ю.	Поиск информации в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : методические указания - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	http://lib.volpi.ru
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	ред. Резниченко С.В., Морозова Ю.Л.	Большой справочник резинщика. Ч.1. Каучуки и ингредиенты	Москва: Техинформ, 2012	
Л.10	ред. Резниченко С.В., Морозова Ю.Л.	Большой справочник резинщика. Ч. 2. Резины и резинотехнические изделия	Москва: Техинформ, 2012	
Л.11	Спиридонова, М.П. [и др.].	Нано-микрорегерогенные эластомерные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	http://lib.volpi.ru
Л.12	Новопольцева, О. М., Каблов, В. Ф., Логвинова, М. Я.	Каучуки и вулканизирующие системы эластомерных композиций [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru/	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2017	http://lib.volpi.ru/
Л.13	под ред. Дика Дж.С.	Технология резины: Рецептуростроение и испытания [Электронный ресурс]: практическое руководство - https://e.lanbook.com/book/4295	СПб. : НОТ, 2010	https://e.lanbook.com/book/4295
Л.14	Каблов, В. Ф., Новопольцева, О. М.	Каучуки и рецептуры эластомерных композиций. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	http://lib.volpi.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp
Э2	Реферативная наукометрическая электронная база Scopus компании Elsevier http://scopus.com
Э3	Научная электронная библиотека elibrary.ru http://elibrary.ru
Э4	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам http://www.fips.ru
Э5	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: http://www.e.lanbook.com/
Э6	Журнал "Каучук и резина": http://www.kired.ru/ru/
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: http://www1.fips.ru
6.3.2.2	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf
6.3.2.3	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: http://www.espacenet.com/access/index.en.html .
6.3.2.4	Поисковая система по химическим ресурсам. –URL: http://www.chemindustry.com

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
7.6	
7.7	

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 (лекции, лабораторные и практические занятия, консультации преподавателя).
- Самостоятельная работа студентов (подготовка к лабораторным и практическим занятиям, зачёту, 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 конспектов практических занятий и 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: лабораторные и практические занятия;
- самостоятельная работа, включающая в том числе выполнение контрольной работы.
- промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.

2 Методические указания к организации аудиторной работы

2.1 Общие рекомендации

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

Рекомендуется в случае пропуска занятия обратиться к конспекту и рекомендуемой основной и дополнительной литературе.

Практические и лабораторные работы проводятся с использованием соответствующих методических указаний.

Рекомендуется в случае пропуска практического занятия согласовать вариант комплекта заданий к практической работе и обратиться к соответствующему разделу ЭОИС 2.0 или УМКД.

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

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 лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные 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 прослушанные лекции без промедления – это значительно сэкономит время и способствует лучшему усвоению материала.

2.3 Подготовка к практическим работам

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

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются примеры решения задач и 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 решению комплекта 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.

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 (обзор информационных источников), и практическую часть, предполагающую разработку рецепта полимерной/эластомерной композиции для изготовления изделия с заданным комплектом свойств. 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 научных 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, написание краткого обзора научно-технической информации, разработка рецепта для соответствующего изделия с описанием критериев выбора каждого ингредиента, описание свойств их свойств и дозировок в составе рецепта полимерной композиции.

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.

Реализации практической части контрольной работы предшествует 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 и в УЭМКД. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала и принять меры по корректировке «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 лекционного 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 медиаконтента, 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.