

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

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

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2021 г.

**МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОЛОГИИ И
ОБОРУДОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ
ПОЛИМЕРОВ**

**Общая технология полимерных материалов
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Химическая технология полимеров и промышленная экология	
Учебный план	18.03.01-MODUL-PRF2-vech-n16.plx Направление- 18.03.01 "Химическая технология" Профиль - Химическая, нано- и биотехнология полимеров и нефтепродуктов	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очно-заочная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 10
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	60	
часы на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	11			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Новопольцева О.М. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химическая технология полимеров и промышленная экология

Зав. кафедрой Кейбал Н.А.

Рабочая программа дисциплины

Общая технология полимерных материалов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016г. №№1005)

составлена на основании учебного плана:

Направление- 18.03.01 "Химическая технология"

Профиль - Химическая, нано- и биотехнология полимеров и нефтепродуктов

утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 31.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является получение обучающимися комплекса знаний, необходимых для:
1.2	- разработки рецептов полимерных/эластомерных композиций для изготовления изделий с заданным комплексом свойств,
1.3	- обоснования основных параметров технологических процессов их переработки
1.4	и умений, необходимых для практического определения комплекса технологических свойств полимерных/эластомерных композиций и эксплуатационных свойств изделий из них.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.08.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Органическая химия
2.1.2	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.1.3	Химия полимеров
2.1.4	Физическая химия
2.1.5	Физика полимеров
2.1.6	Процессы и аппараты химической технологии
2.1.7	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
2.1.8	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
2.1.9	Теоретические основы переработки эластомеров
2.1.10	Экология
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Основы проектирования установок предприятий отрасли

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	
Знать:	современный ассортимент, свойства и назначение полимерных материалов (термопластов, реактопластов, эластомеров, латексов) и ингредиентов полимерных композиций, выпускаемых в России и за рубежом
Уметь:	пользоваться справочной и научно-технической литературой, уметь на основании требований, предъявляемых к изделию, выбрать тип и марку полимера/эластомера, вулканизатора, вулканизационной смеси и вулканизационной среды, вулканизации, активатора вулканизации, тип и марку противостарителя, тип и марку наполнителя, тип и марку пластификатора/мягчителя и другие необходимые функциональные добавки (промоторы адгезии, порофоры, антиперены, антикоррозии)
Владеть:	навыками разработки рецептурных составов эластомерных композиций, заданных технологическими требованиями
ПК-7: способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и проводить оборудование из ремонта	
Знать:	основные типы оборудования, используемого при производстве изделий из полимеров
Уметь:	
Владеть:	
ПК-8: готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	
Знать:	ассортимент современного оборудования для производства РТИ, выпускаемого в России и за рубежом;
Уметь:	
Владеть:	
ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	основные технологические и эксплуатационные свойства полимерных композиций и изделий из них
Уметь:	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 коррективу рецептов с целью достижения заданного комплекса свойств
Владеть:	методами определения технологических свойств полимеров/эластомеров и полимерных композиций
ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	
Знать:	основные технологические процессы изготовления изделий из полимеров

Уметь:	выбирать рациональную схему производства изделий из полимеров и прогнозировать влияние изменения технологических параметров на свойства изделий;
Владеть:	методами определения эксплуатационных свойств изделий из полимерных композиций
ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	
Знать:	основные этапы и принципы составления рецептов полимерных/эластомерных композиций
Уметь:	разрабатывать рецепты полимерных/эластомерных композиций для заданных условий эксплуатации
Владеть:	навыками выбора экологически безопасных технологий производства изделий из полимеров и корректировки рецептов полимерных/эластомерных композиций с учетом экологической безопасности ингредиентов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современный ассортимент, свойства и назначение полимерных материалов (термопластов, реактопластов, эластомеров, латексов) и ингредиентов полимерных композиций, выпускаемых в России и за рубежом;
3.1.2	основные технологические и эксплуатационные свойства полимерных композиций и изделий из них;
3.1.3	основные технологические процессы изготовления изделий из полимеров;
3.1.4	основные типы оборудования, используемого при производстве изделий из полимеров;
3.1.5	ассортимент современного оборудования для производства РТИ, выпускаемого в России и зарубежом;
3.1.6	основные этапы и принципы составления рецептов полимерных/эластомерных композиций.
3.2	Уметь:
3.2.1	пользуясь справочной и научно-технической литературой уметь на основании требований, предъявляемых к изделию 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);
3.2.2	выбирать рациональную схему производства изделий из полимеров и прогнозировать влияние изменения технологических параметров на свойства изделий;
3.2.3	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
3.2.4	разрабатывать рецепты полимерных/эластомерных композиций для заданных условий эксплуатации изделий.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками разработки рецептов полимерных/эластомерных композиций с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами;
3.3.2	навыками выбора экологически безопасных технологий производства изделий из полимеров и корректировки рецептов полимерных/эластомерных композиций с учетом экологической безопасности ингредиентов;
3.3.3	методами определения технологических свойств полимеров/эластомеров и полимерных композиций;
3.3.4	методами определения эксплуатационных свойств изделий из полимерных композиций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интрактив	Примечание
	Раздел 1. Роль полимерных материалов в развитии различных отраслей промышленности, основные технологические процессы переработки полимеров						
1.1	Краткая история развития производства полимеров. Композиционные материалы и их отличие от других материалов. Краткая схема производства изделий из полимеров и композиций на их основе /Лек/	10	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1	0	
	Раздел 2. Общие понятия о технологических и физико-механических свойствах полимеров						

2.1	Технологические свойства полимеров: жизнеспособность связующего, термостойкость расплава, термомеханические кривые, кривые течения, пластические свойства, вязкость, клейкость, вулканизационные характеристики /Лек/	10	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.2	0	
2.2	Подготовка к лабораторной работе Изготовление эластомерных композиции на вальцах и определение пластичности эластомерных композиций /Ср/	10	2	ПК-18 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.5 Л2.7 Л2.9Л3.4 Э1 Э3 Э5	0	
2.3	Изготовление эластомерных композиции на вальцах и определение пластичности эластомерных композиций /Лаб/	10	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л3.4	0	
2.4	Подготовка к лабораторной работе Определение вулканизационных характеристик эластомерных композиций на реометре /Ср/	10	2	ПК-18 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.7Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.8Л3.4 Э1 Э3 Э5	0	
2.5	Определение вулканизационных характеристик эластомерных композиций на реометре /Лаб/	10	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3.3 Л3.4	0	
	Раздел 3. Уруго-прочностные и другие эксплуатационные свойства полимеров и композитов на их основе						
3.1	Предел прочности на разрыв и изгиб, относительное удлинение, остаточное удлинение, модуль, ударная вязкость, твердость, диэлектрическая проницаемость, водопоглощение, стабильность, морозостойкость, теплообразование, эластичность, динамические свойства, износостойкость /Лек/	10	1	ОПК-3	Л1.1Л2.3 Л2.7	0	
	Раздел 4. Основные представители полимерных материалов						
4.1	Классификация полимеров по методам переработки: термопласты, реактопласты, полимеры /Лек/	10	0,5	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
4.2	Эластомеры (каучуки): Натуральный, изопреновый, бутадиеновый, бутадиенстирольный, этилен-пропиленовый, карбоксилатный, бутадиеннитрильный, бутадиен-(метил)-винилпиридиновый, хлоропреновый, кремнийорганический, акрилатный, фторкаучук, бутилкаучук, тиоколы, уретановый. Их марки, структура, физические, химические и технологические свойства, особенности переработки и вулканизации, области применения /Лек/	10	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.6Л2.2 Л2.5	0	
4.3	Каучуки. Способы получения, основные технологические свойства, вулканизирующие системы, основные области применения /Пр/	10	6	ПК-18 ПК-4	Л1.1Л2.4 Л2.5 Л2.7Л3.4 Э1 Э3 Э4 Э6	0	
4.4	Основные представители полимерных материалов: термопласты, реактопласты, эластомеры /Пр/	10	4	ПК-18 ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э3 Э5	0	
	Раздел 5. Ингредиенты полимерных композиций						

5.1	Отверждение и вулканизация полимерных композиций. Методы отверждения и вулканизации. Отверждающие и вулканизирующие агенты /Лек/	10	1	ОПК-3	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.5	0	
5.2	Ингредиенты резиновых смесей. Вулканизирующие агенты: сера, серосодержащие органические соединения, органические пероксиды, оксиды металлов, смолы, альдегидамины. Механизмы вулканизации. Дозировки вулканизирующих агентов в эластомерных композициях /Пр/	10	2	ПК-18 ПК-4	Л1.1Л2.3 Л2.5 Л2.7Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
5.3	Ускорители и активаторы вулканизации. Основные представители отверждающих агентов и компонентов вулканизирующей системы. Влияние природы и количества поперечных связей на технологические и физико-механические свойства полимерных композиций /Лек/	10	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.3Л3. 4	0	
5.4	Ингредиенты резиновых смесей. Ускорители и активаторы вулканизации. Классификация ускорителей вулканизации. Комбинации ускорителей. Антискорчинги /Пр/	10	4	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.8Л3.3 Л3.4 Э1 Э3 Э5 Э6	0	
5.5	Подготовка к лабораторной работе Влияние типа ускорителя на кинетические параметры вулканизации /Ср/	10	2	ПК-18 ПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.3 Л2.8Л3.4 Э1 Э3 Э5 Э6	0	
5.6	Влияние типа ускорителя на кинетические параметры вулканизации /Лаб/	10	4	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3. 3 Л3.4 Э1 Э3 Э5 Э6	0	
5.7	Наполнители. 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 /Лек/	10	1	ОПК-3	Л1.1Л2.2 Л2.8 Л2.9Л3.4	0	
5.8	Ингредиенты резиновых смесей. Наполнители: классификация, основные марки наполнителей, дозировки в составе эластомерных композиций /Пр/	10	2	ПК-18 ПК-4	Л1.1Л2.2Л3. 4 Э1 Э3 Э5 Э6	0	
5.9	Подготовка к лабораторной работе Изучение влияние наполнителей различной природы на свойства резин /Ср/	10	2	ПК-18 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.5 Л2.8 Л2.9Л3.3 Л3.4 Э1 Э3 Э5 Э6	0	

5.10	Изучение влияние наполнителей различной природы на свойства резин /Лаб/	10	4	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.6 Л2.8Л3.3	0	
5.11	Пластификаторы, их классификация. Представители пластификаторов. Механизм пластификации, влияние природы и дозировки пластификаторов на технологические и физико-механические свойства полимерных композиций. Оптимальная дозировка пластификаторов /Лек/	10	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
5.12	Стабилизаторы. Виды старения полимерных композиций. Физические, химические, физико-химические процессы, протекающие при старении полимерных композиций. Классификация противостарителей. Основные представители физических и химических противостарителей. Дозировка притивостарителей /Лек/	10	1	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.8	0	
5.13	Ингредиенты резиновых смесей. Пластификаторы: классификация, основные марки пластификаторов, дозировки в составе эластомер-ных композиций. Стабилизаторы: классификация, основные марки пластификаторов, дозировки в составе эластомерных композиций. Порофоры и др. технологические добавки /Пр/	10	2	ПК-8 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э3 Э5	0	
5.14	Красители. Влияние типа красителей на стабильность полимерных композиций. Лаки и пигменты. Технология окрашивания и декоративной обработки изделий из полимерных материалов /Лек/	10	1	ОПК-3	Л1.1Л2.4 Л2.5 Л2.8	0	
5.15	Смеси полимеров /Лек/	10	1	ОПК-3	Л1.1 Л1.7Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.9	0	
5.16	Принципы создания рецептур полимерных композиций различного назначения: термостойких, теплостойких, паростойких, водостойких, огнестойких, морозостойких, пористых, рентгенозащитных, электропроводных, магнитных. Методы оптимизации рецептур /Лек/	10	0,5	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.8	0	
5.17	Основные принципы создания рецептур полимерных композиций различного назначения /Пр/	10	4	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.8 Л2.9Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
Раздел 6. Самостоятельная работа							

6.1	Подготовка к практическим занятиям по темам /Ср/	10	32	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
6.2	Выполнение контрольной работы /Ср/	10	20	ПК-18 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.5Л3.3	0	
Раздел 7. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины							
7.1	Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины /Экзамен/	10	36	ОПК-3 ПК-18 ПК-7 ПК-8 ПК-1 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в фонде оценочных средств.

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. Метилвинилипиридиновые каучуки. Свойства, особенности переработки, области применения.
12. Хлоропреновые 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 бугилкаучуки. 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. Технологические свойства полимерных композиций. 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. Пластичность, мягкость.
 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).
 40. Составить рецепт резиновой смеси для изготовления изделий, работающих в контакте с нефтепродуктами (превенторов).
 41. Составить рецепт полимерных композиций для изготовления катетеров, контейнеров для хранения крови, медицинских пробок.

5.2. Темы письменных работ

Темы письменных работ представлены в фондах оценочных средств

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в виде Приложения к данной РПД

5.4. Перечень видов оценочных средств

Перечень видов оценочных средств приведен в Фонде оценочных средств по дисциплине

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Корнев А.Е., Буканов А.М.	Технология эластомерных материалов: 3-е изд., перераб. и доп.	Москва: НППА "Истек", 2009	20
Л1.2	Каблов Виктор Федорович, Новопольцева Оксана Михайловна, Кракшин М.А.	Материалы и создание рецептур резиновых смесей для шинной и резинотехнической промышленности	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	24

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.3	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	эл. изд.
Л1.4	Спиридонова, М.П.	Армированные полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд.
Л1.5	Спиридонова, М.П. [и др.]	Нано-микрорегетерогенные эластомерные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд.
Л1.6	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	эл. изд.
Л1.7	под ред. Дика Дж.С.	Технология резины: Рецептуростроение и испытания [Электронный ресурс]: практическое руководство - https://e.lanbook.com/book/4295	СПб.: НОТ, 2010	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Власов С.В., Кандырин Л.Б.	Основа технологии переработки пластмасс.: 2-е изд.	Москва: Химия, 2004	25
Л2.2	Крыжановский В.К.	Технические свойства полимерных материалов 2-е изд., испр. и доп.	Санкт-Петербург: Профессия, 2005	19
Л2.3	Новаков И.А., Вольфсон С.И.	Реологические и вулканизационные свойства эластомерных композиций	Москва: Академкнига, 2006	50
Л2.4	Гришин, Б. С.	Материалы резиновой промышленности (информационно-аналитическая база данных). Ч. 2: монография	Казань: КГТУ, 2010	1
Л2.5	Марк Дж., Эрман Б.	Каучук и резина. Наука и технология	Долгопрудный: Интеллект, 2011	2
Л2.6	Пичугин А.М.	Материаловедческие аспекты создания шинных резин	Москва: Машиностроение, 2008	1
Л2.7	Шутилин, Ю.Ф.	Физикохимия полимеров: учебник	Воронеж., 2012	5
Л2.8	ред. Резниченко С.В., Морозова Ю.Л.	Большой справочник резинщика. Ч.1. Каучуки и ингредиенты	Москва: Техинформ, 2012	2
Л2.9	Каблов, В. Ф. [и др.]	Технология производства и технические характеристики шин для современных транспортных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	эл. изд.

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Спиридонова, М.П.	Пластификаторы полимерных композиций [Электронный ресурс]: учебное пособие - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	эл. изд.
Л3.2	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	эл. изд.
Л3.3	Александрина, А.Ю.	Поиск информации в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: методические указания - http://lib.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд.
Л3.4	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	эл. изд.

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 «Лань»: http://www.e.lanbook.com/
Э6	Журнал "Каучук и резина": http://www.kired.ru/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензи-онный договор № Tr000150654
7.3.1.3	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.4	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.7	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.8	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906
7.3.1.9	от 01.11.2006
7.3.1.10	
7.3.1.11	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.12	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензи-онный договор № Tr000150654
7.3.1.13	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.14	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.15	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.16	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.17	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.18	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906
7.3.1.19	от 01.11.2006
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Электронная научная библиотека : elibrary.ru/
7.3.2.2	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: http://www1.fips.ru
7.3.2.3	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf
7.3.2.4	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: http://www.espacenet.com/access/index.en.html .
7.3.2.5	Поисковая система по химическим ресурсам. –URL: http://www.chemindustry.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных/практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами: Учебная мебель на 20 посадочных мест, рабочее место преподавателя, плазменная панель LG-42, компьютер, ноутбук Lenovo; Учебная мебель на 44 посадочных места, рабочее место преподавателя, LCD телевизор; Учебная мебель на 52 посадочных места, рабочее место преподавателя; Учебная мебель на 32 посадочных места, рабочее место преподавателя.
7.2	Помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и следующими приборами: лаборатория «Технология переработки полимеров» - Пресс вулканизационный РНГ2-212/4, вальцы лабораторные ВЛ 320/160, микросмеситель индекс 211.822 ПС, машина для испытания резины на многократное растяжение и сжатие MPC-2 (2 шт.), электрошкаф сушильный СНОЛ, мельница роторная ножевая РМ-120, весы электронные ОНАУС Scout PRO.
7.3	лаборатория «Технология переработки полимеров» - Учебная мебель на 15 посадочных мест, рабочее место преподавателя.
7.4	Машина-вырезка ВН-5402, ручной вырубной пресс, машина разрывная РМИ-50, машина разрывная РМИ-60, флексометр типа Гудрича МР-05-1, машина на истирание МИ-2 (типа Гроссели), озонная камера DTS 20159 Milano, реометр «Англия», вискозиметр «Mooney 1500S», брекерная машина тип ВН-5104, компрессор Fini SF 2500-24L-2H. 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)

В процессе изучения дисциплины обучающийся обязан активно использовать все формы обучения: посещать лекции и 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.

Рекомендуется приступить к последовательному и глубокому усвоению материала с конспектов лекций 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: лекции, 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 лекционного материала осуществляется с использованием презентаций, представляемых с помощью мультимедийных средств.

Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к конспекту лекций 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 (теме) лекций.

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 лекций

Конспектирование лекций 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 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 лектором 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 экономит 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, методов 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 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.