

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ПЕРЕПОДГОТОВКА РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И
СПЕЦИАЛИСТОВ, ИМЕЮЩИХ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

Специальность: 1-48 01 75 Технология переработки
эластомеров
Квалификация: Инженер-химик-технолог

**ПЕРАПАДРЫХОЎКА КІРУЮЧЫХ РАБОТНІКАЎ І
СПЕЦЫЯЛІСТАЎ, ЯКІЯ МАЮЦЬ ВЫШЭЙШУЮ АДУКАЦЫЮ**

Спецыяльнасць: 1-48 01 75 Тэхналогія перапрацоўкі
эластамераў
Кваліфікацыя: Інжынер-хімік-тэхнолаг

**RETRAINING OF EXECUTIVES AND SPECIALISTS
HAVING HIGHER EDUCATION**

Speciality: 1-48 01 75 Technology of Elastomers Processing
Qualification: Chemical industrial engineer

Издание официальное

Министерство образования Республики Беларусь

Минск

Ключевые слова: инженер-химик-технолог, химическая технология, эластомер, ингредиент, переработка, смеситель, экструдер, вулканизация, шина, резинотехническое изделие

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН Учреждением образования «Белорусский государственный технологический университет» (Жарский И.М., канд. хим. наук, проф.; Касперович С.А., канд. экон. наук, доц.; Касперович А.В., канд. техн. наук, доц.; Шашок Ж.С., канд. техн. наук, доц.; Пищов С.Н., канд. техн. наук, доц.)

2. ВНЕСЕН отделом повышения квалификации и переподготовки кадров Министерства образования Республики Беларусь по представлению ГУО «Республиканский институт высшей школы»

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 09.06.2015г. № 57

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Переподготовка руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование
Специальность: Специальность:1-48 01 75
Технология переработки эластомеров
Квалификация: Инженер-химик-технолог

Перападрыхтоўка кіруючых работнікаў і спецыялістаў, якія маюць вышэйшую адукацыю
Спецыяльнасць: 1-48 01 75 Тэхналогія перапрацоўкі эластамераў
Кваліфікацыя: Інжынер-хімік-тэхнолаг

Retraining of executives and specialists having higher education
Speciality: 1-48 01 75 Technology of Elastomers Processing
Qualification: Chemical industrial engineer

Дата введения 2015-06-15

1 Область применения

Настоящий образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов (далее – стандарт) распространяется на специальность 1-48 01 75 «Технология переработки эластомеров» как вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, а также на квалификацию «Инженер-химик-технолог» как подготовленность работника к данному виду профессиональной деятельности.

Объект стандартизации (специальность с квалификацией) входит в группу специальностей 48 01 «Производство химическое», направление образования 48 «Химическая промышленность» согласно Общегосударственному классификатору Республики Беларусь «Специальности и квалификации».

Настоящий стандарт устанавливает требования, необходимые для обеспечения качества образования и определяет содержание образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов по вышеупомянутой специальности (далее – образовательная программа переподготовки) с целью соответствия образования установленным требованиям.

Настоящий стандарт может быть также использован нанимателями при решении вопросов трудоустройства специалистов, предъявляющих дипломы о переподготовке.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующий технический нормативный правовой акт (далее – ТНПА):

– ОКРБ 011-2009 Специальности и квалификации.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ТНПА по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный ТНПА заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) ТНПА.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины, установленные в Кодексе Республики Беларусь об образовании, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 инженер-химик-технолог: Квалификация специалиста с высшим техническим образованием в области переработки эластомеров.

3.2 переработка эластомеров: Область химического производства, включающая совокупность средств и способов переработки эластомерных композиций, изготовления автомобильных шин, резинотехнических изделий (далее – РТИ) различного назначения.

3.3 химическая технология: Совокупность способов и средств химической переработки сырья, материалов на его основе и промышленных отходов.

3.4 эластомеры: Полимеры и материалы на их основе, находящиеся в высокоэластическом физическом состоянии при температуре эксплуатации.

3.5 эластомерные композиции: Многокомпонентные системы, содержащие каучук (или комбинацию каучуков), вулканизирующие агенты, ускорители, активаторы, наполнители, пластификаторы и другие ингредиенты.

4 Требования к образовательному процессу

4.1 Требования к уровню основного образования лиц, поступающих для освоения содержания образовательной программы переподготовки

Лица, поступающие для освоения содержания образовательной программы переподготовки, должны иметь высшее образование по группам специальностей, специальностям:

- 02 04 01 Биология и химия;
- 31 04 Физические науки;
- 31 05 Химические науки;
- 33 01 01 Биоэкология;
- 36 01 Машиностроительное оборудование и технологии;
- 36 02 Metallургия;
- 36 07 Химическое производство;
- 36 10 Геологоразведка и горнодобывающее производство;
- 37 01 Автомобили, тракторы, электрофицированный наземный городской транспорт;
- 38 Приборы;
- 41 01 Радио-, микро-и наноэлектронная техника;
- 42 01 Metallургия;
- 43 01 Электроэнергетика, теплоэнергетика;
- 46 01 Заготовка и переработка древесины;
- 53 01 Автоматизация технологических процессов, производств и управления;
- 54 01 03 Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции;
- 57 Охрана окружающей среды;
- 70 04 02 Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна;
- 74 02 05 Агрохимия и почвоведение;
- 74 06 Агроинженерия.

4.2 Требования к формам и срокам получения дополнительного образования взрослых по специальности переподготовки

Предусматривается следующая форма получения образования по данной специальности переподготовки: заочная.

Устанавливается следующий срок получения образования по данной специальности переподготовки (далее – срок получения образования или продолжительность обучения):

19 месяцев в заочной форме получения образования.

Примечание – Учреждениям образования предоставляется возможность увеличивать продолжительность образования при необходимости введения каникул и (или) в зависимости от выбора формы итоговой аттестации, которая должна быть единой для всех слушателей определенной группы.

4.3 Требования к максимальному объему учебной нагрузки слушателей

Максимальный объем учебной нагрузки слушателей не должен превышать:

– 12-и учебных часов в день в заочной форме получения образования, если совмещаются в этот день аудиторские занятия и самостоятельная работа слушателей;

– 10-и учебных часов аудиторских занятий в день в заочной форме получения образования, без совмещения с самостоятельной работой в этот день;

– 6-и учебных часов самостоятельной работы слушателей в день в заочной форме получения образования, без совмещения с аудиторскими занятиями в этот день.

4.4 Требования к организации образовательного процесса

Начало и окончание образовательного процесса по специальности переподготовки устанавливаются учреждением образования, реализующим соответствующую образовательную программу (далее – учреждение образования), по мере комплектования групп слушателей и определяются Графиком учебного процесса по специальности переподготовки для каждой группы слушателей.

Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств

республиканского и (или) местных бюджетов, рекомендуется обеспечивать в количестве 25-30 человек. Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, физических лиц или средств граждан, устанавливается учреждением образования.

5 Требования к результатам освоения содержания образовательной программы

5.1 Требования к квалификации

5.1.1 Виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая деятельность на предприятиях по переработке эластомеров и производству шин и РТИ на их основе;
- проектно-конструкторская деятельность на предприятиях по переработке эластомеров и производству шин и РТИ на их основе;
- организационно-управленческая деятельность на предприятиях по переработке эластомеров;
- исследовательская деятельность в области переработки эластомеров и производства шин и РТИ на их основе.

5.1.2 Объекты профессиональной деятельности:

- свойства каучуков и ингредиентов эластомерных композиций;
- технологические процессы переработки эластомеров;
- технологические процессы изготовления полуфабрикатов для производства шин и РТИ;
- оборудование и материалы, применяемые на предприятиях, осуществляющих производство шин и РТИ;
- приборы и методы исследования свойств эластомерных композиций и ингредиентов в индивидуальном виде, а также в композициях, получаемых на профильных предприятиях, производственно-коммерческих, научно-исследовательских и образовательных учреждениях.

5.1.3 Функции профессиональной деятельности:

- руководить технологическим процессом работ по переработке эластомеров, производству шин и РТИ;
- выполнять комплекс работ по непрерывному повышению качества выпускаемой продукции;

ОСРБ1-48 01 75-2015

- осуществлять контроль за состоянием и эксплуатацией технологического оборудования;

- участвовать в разработке и внедрении прогрессивных технологических процессов, оборудования и технологической оснастки при переработке эластомеров, производстве шин и РТИ;

- рассчитывать и обосновывать технические показатели процессов переработки эластомеров, производства шин и РТИ;

- разрабатывать технические задания на реконструкцию и модернизацию технологических процессов переработки эластомеров и производства шин и РТИ;

- осуществлять планирование, управление и организационное обеспечение деятельности предприятий по переработке эластомерных композиций, по производству шин и РТИ;

- осуществлять технико-экономический анализ технологических процессов и производственной деятельности;

- организовывать работу по рациональной эксплуатации, техническому обслуживанию машин и аппаратов по переработке эластомерных композиций, по производству шин и РТИ;

- организовывать и принимать участие в исследовательских работах по проектированию и технологии переработки эластомеров, производства шин и РТИ в целях совершенствования технологического процесса изготовления продукции;

- участвовать в проведении экспериментальных работ по созданию и освоению новых видов продукции, совершенствованию организационных форм труда.

5.1.4 Задачи, решаемые при выполнении функций профессиональной деятельности:

- контроль за соблюдением технологических норм, инструкций, технологических схем производственного процесса;

- разработка и реализация мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на энергосбережение и сокращение расходов сырья, материалов;

- обеспечение качества продукции согласно требованиям действующих норм;

- разработка мероприятий по предупреждению и устранению причин брака и выпуска продукции низкого качества;

- разработка новых способов решения нестандартных производственных задач, возникших в процессе переработки эластомеров, при производстве шин и РТИ;
- разработка технических заданий на проектирование специальной оснастки, инструмента и приспособлений, средств автоматизации и механизации;
- участие во внедрении в производство разработанных технических решений и проектов;
- участие в разработке технических заданий на реконструкцию и модернизацию предприятия;
- участие в разработке технологических схем производства для получения заданного ассортимента выпускаемой продукции;
- оказание технической помощи и осуществление авторского надзора при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию проектируемых изделий;
- осуществление контроля за обеспечением требований безопасности труда, соблюдения законодательства о труде и об охране труда, выполнением локальных нормативных правовых актов по вопросам охраны труда;
- разработка мероприятий по пожарной безопасности, профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений;
- организация работы коллектива исполнителей по эффективному осуществлению технологического процесса переработки эластомеров, производства шин и РТИ;
- непрерывное развитие профессиональной компетентности специалистов;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по технологии переработки эластомеров, производства шин и РТИ;
- использование современных методов исследования и моделирования для повышения эффективности процессов переработки эластомеров, производства шин и РТИ;
- разработка оптимальных технологических режимов процесса переработки эластомеров, производства шин и РТИ.

5.2 Требования к уровню подготовки

Переподготовка специалиста должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций: социально-личностных, академических, профессиональных.

ОСРБ1-48 01 75-2015

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **социально-личностными компетенциями**:

- знать идеологические, моральные, нравственные ценности государства и следовать им;
- ориентироваться в процессах, происходящих в политической, социально-экономической и духовно-культурной сферах белорусского общества;
- знать способы ведения экономически выгодного химико-технологического процесса;
- знать основные принципы, функции и методы менеджмента управления, уметь использовать их при принятии управленческих решений;
- знать и быть готовым применять современные подходы, структуру и методы управления трудовыми ресурсами.

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **академическими компетенциями**:

- знать общие правила оформления чертежей;
- уметь выполнять эскизы и рабочие чертежи деталей;
- знать современные системы автоматизированного проектирования и уметь их использовать в проектно-конструкторских работах;
- знать теоретические основы построения объемных объектов в 3-х мерном пространстве и уметь их использовать в проектно-конструкторских работах;
- знать архитектуру и принципы функционирования современных персональных компьютеров;
- уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии при разработке химико-технологических процессов производства эластомерных композиций и изделий на их основе;
- знать способы защиты информации и обеспечения безопасности информационных систем;
- знать перспективы и тенденции развития информатики и компьютерной графики;
- знать методы статических, кинематических, силовых и прочностных расчетов механизмов и оборудования;
- знать законы классической механики;
- знать методы экспериментального определения механических характеристик конструкционных материалов, напряженного и деформированного состояния элементов конструкции;

- знать конструкции, типаж, материалы и способы изготовления деталей машин общего назначения;
- уметь применять инженерные методы расчета деталей и узлов машин по критериям работоспособности и надежности для решения практических задач;
- знать классификацию чрезвычайных ситуаций и причины их возникновения;
- оценивать опасности, возникающие при чрезвычайных ситуациях, выполнять необходимые действия по защите людей от их негативного воздействия;
- осуществлять оценку состояния условий труда работающих, безопасности производственных процессов, оборудования, сырья и материалов, эффективности применения средств защиты работающими на предприятиях по переработке эластомеров, производству шин и РТИ;
- уметь планировать, разрабатывать и внедрять мероприятия по охране труда, по пожарной безопасности, по защите работающих от воздействия вредных и опасных производственных факторов на предприятиях по переработке эластомеров, производству шин и РТИ;
- знать меры обеспечения пожарной безопасности технологических процессов и производственного оборудования;
- знать средства и методы тушения пожаров;
- знать основные понятия и количественные законы общей и неорганической химии и уметь применять их в профессиональной деятельности;
- знать элементы химической термодинамики;
- знать современную теорию строения атома и химической связи;
- знать общую характеристику элементов групп и подгрупп периодической системы;
- уметь осуществлять сравнительный анализ s-, p-, d-элементов и их соединений по группам, подгруппам и периодам;
- знать классификацию, номенклатуру и изомерию органических соединений;
- знать основные понятия теории химической связи и теории химической реакции;
- знать физические параметры химической связи;
- знать термодинамические и кинетические аспекты химических превращений;
- знать типы химических реакций в органической химии;
- знать физические и химические свойства основных классов органических соединений и способы их получения;

ОСРБ1-48 01 75-2015

- знать основные методы выделения и очистки органических веществ;
- знать современные методы синтеза органических соединений;
- знать экологические проблемы, возникающие в процессе получения и использования органических веществ и пути их решения;
- знать основные понятия и законы физической и коллоидной химии и уметь применять их для выбора оптимальных условий проведения химических процессов;
- знать и уметь применять на практике первый и второй законы термодинамики;
- знать термодинамические и кинетические критерии протекания химической реакции;
- знать специфику влияния различных факторов на химическое равновесие;
- знать основные понятия коллоидной химии и классификацию дисперсных систем;
- знать особенности поверхностно-активных и поверхностно-инактивных веществ;
- знать молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические и структурно-механические свойства дисперсных систем;
- знать качественные и количественные оценки эффективности химического производства;
- уметь производить расчет материальных и тепловых балансов;
- уметь использовать основные законы химии для термодинамического и кинетического анализа химических процессов;
- знать устройство промышленных реакторов, аналитический и графический методы их проектирования;
- уметь осуществлять инженерное оформление химико-технологических процессов;
- знать основные понятия электротехники и принципы функционирования электрооборудования отрасли;
- знать принципы действия и области применения электроизмерительных приборов;
- знать методы анализа электрических, магнитных и электронных цепей и уметь применять их в практической деятельности;
- знать принципы действия и особенности использования электрических машин, приборов и устройств;

- уметь читать схемы электротехнических устройств, рассчитывать мощность и подбирать электрические двигатели для приводов оборудования;
- знать основы технической гидравлики;
- знать основное уравнение гидростатики и его практическое использование;
- знать уравнение Бернулли и уметь применять его в практической деятельности;
- уметь решать конкретные технологические задачи посредством анализа, моделирования, расчета и оптимизации процессов и аппаратов;
- знать гидромеханические методы разделения неоднородных систем;
- знать основные закономерности тепловых процессов;
- знать закономерности тепловых процессов и уравнения для расчета переноса тепла;
- знать сущность процессов адсорбции, дистилляции, ректификации, экстракции, абсорбции, кристаллизации, мембранных процессов и сушки;
- знать энергетическое хозяйство химических производств и уметь использовать вторичные энергоресурсы при производстве шин и РТИ;
- уметь оценивать технологические процессы и оборудование с точки зрения их энергоэффективности;
- уметь применять прогрессивные энергоэффективные технологии в переработке эластомерных композиций, в производстве шин и РТИ;
- уметь планировать и проводить мероприятия по энергосбережению на предприятиях химической промышленности;
- знать основные принципы энергетического менеджмента и уметь осуществлять энергетический аудит.

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

- знать основные понятия химии высокомолекулярных соединений;
- знать основы физики и химии полимеров, теоретические основы реологии полимеров;
- знать агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров;
- знать требования, предъявляемые к пластификаторам и мягчителям полимеров;

ОСРБ1-48 01 75-2015

- уметь определять взаимосвязь между свойствами полимеров и условиями их переработки;
- знать теоретические основы технологии синтеза полимерных материалов;
- знать физико-механические свойства эластомеров и методы их оценки;
- знать новые типы полимеров для эластомерных композиций;
- уметь выбирать правильный режим переработки полимера в зависимости от его химического строения и структуры;
- знать факторы, определяющие прочность полимеров;
- знать общие сведения об эластомерах;
- знать общие принципы составления рецептуры резиновых смесей;
- уметь выбирать каучуки и другие ингредиенты для получения эластомерных композиций с требуемыми свойствами;
- знать общие сведения о процессе вулканизации и вулканизирующих системах;
- знать виды старения эластомерных композиций в недеформированном и деформированном состояниях;
- знать назначение пластификаторов в резиновых смесях и их влияние на свойства резиновых смесей;
- знать характеристику основных ингредиентов, входящих в состав рецептур резиновых смесей;
- знать требования, предъявляемые к резиновым смесям;
- знать основы составления рецептур резиновых смесей для производства шин и РТИ и уметь применять их в технологических процессах;
- знать общую технологическую схему производства резиновых изделий;
- знать требования, предъявляемые к технологическим процессам и оборудованию при переработке эластомеров;
- знать требования, предъявляемые к складским помещениям, к условиям хранения каучуков и ингредиентов для производства изделий на основе эластомерных композиций;
- уметь подготавливать каучуки и ингредиенты к смешению;
- уметь определять технологические свойства резиновых смесей и технические показатели резин;
- уметь осуществлять контроль над процессом смешения и качеством резиновых смесей;

- знать технические способы вулканизации резиновых изделий;
- знать виды брака при вулканизации и способы его предупреждения;
- знать методы моделирования и оптимизации химико-технологических процессов переработки эластомеров;
- уметь применять современные программы для моделирования химико-технологических систем для переработки эластомеров, производства шин и РТИ;
- уметь осуществлять имитационное моделирование сложных стохастических объектов;
- знать теоретические основы и назначение технологических процессов, используемых при переработке эластомеров, производстве шин и РТИ;
- уметь формулировать и решать задачи оптимизации процессов переработки эластомеров и производства шин и РТИ;
- знать классификацию, особенности конструкции и рабочие характеристики современных шин;
- знать механические свойства резин как конструкционного материала;
- знать технологические схемы процессов производства шин и РТИ;
- уметь осуществлять выбор необходимого основного и вспомогательного оборудования при проектировании процессов по производству шин и РТИ;
- знать характеристики текстильных и металлических армирующих материалов для производства шин и РТИ;
- уметь разрабатывать рецептуры эластомерных композиций для деталей автомобильных шин и РТИ;
- знать технологический процесс изготовления деталей шин, автомобильных камер и ободных лент;
- знать виды конвейерных лент, их конструкции, назначение и условия эксплуатации;
- знать особенности технологического процесса изготовления лент различных конструкций;
- знать классификацию, конструкции, назначение и условия эксплуатации ремней и рукавов;
- знать классификацию, конструкции и назначение формовых РТИ;
- знать технологию изготовления формовых и неформовых РТИ;
- знать особенности производства полимерной обуви, латексных и эбонитовых изделий;

ОСРБ1-48 01 75-2015

- знать основные подходы к изготовлению клеев;
- знать принципы расчета и конструирования оснастки для производства шин и РТИ;
- знать способы крепления резины к шинному, текстильному и металлическому кордам, к металлической арматуре при производстве РТИ;
- уметь проводить опытно-промышленную проверку и испытания разрабатываемых эластомерных материалов, шин и РТИ;
- уметь производить расчет основных параметров пресс-форм для шинного производства;
- уметь осуществлять контроль качества сырья, материалов и резиновых смесей, шин и РТИ;
- знать современные мировые тенденции совершенствования технологий производства шин и резинотехнических изделий;
- знать устройство, принцип действия основного и вспомогательного оборудования непрерывного и периодического действия по производству эластомерных композиций, шин и РТИ;
- знать показатели надежности оборудования для производства автомобильных шин и РТИ, пути их повышения;
- уметь производить технологические и инженерные расчеты оборудования для производства эластомерных композиций, шин и РТИ;
- уметь осуществлять выбор оборудования для поточно-автоматических линий изготовления резиновых смесей;
- знать конструктивные особенности специального оборудования для производства шин и РТИ;
- уметь осуществлять выбор и компоновку оборудования для производства шин и РТИ;
- знать правила технической эксплуатации и обслуживания оборудования для производства шин и РТИ;
- уметь разрабатывать и использовать техническую документацию по обслуживанию оборудования для производства шин и РТИ;
- знать методы оценки эффективности применения оборудования при производстве шин и РТИ;
- уметь осуществлять автоматический контроль технологических параметров производства шин и РТИ;
- знать основные элементы синтеза систем автоматического управления непрерывными объектами производства шин и РТИ;

- знать основы автоматизации оборудования и технологических процессов, основных и вспомогательных производств шин и РТИ;
- уметь использовать автоматизированные системы управления технологическими процессами производства шин и РТИ на основе SCADA-систем;
- знать сущность, принципы и методы управления предприятием по переработке эластомеров, уметь применять их в профессиональной деятельности;
- знать основные принципы производства и управления предприятием по переработке эластомеров.

5.3 Требования к итоговой аттестации

Формой итоговой аттестации является государственный экзамен по дисциплинам «Технология эластомерных композиций и основы их рецептуростроения», «Технология переработки эластомеров», «Технология производства шин и резинотехнических изделий» или защита дипломного проекта.

6 Требования к содержанию учебно-программной документации

6.1 Требования к типовому учебному плану по специальности переподготовки

Типовой учебный план по специальности переподготовки разрабатывается в одном варианте, когда общее количество учебных часов по плану составляет не менее 1000 учебных часов для групп слушателей, имеющих высшее образование по направлениям образования, не совпадающим с направлением образования, в состав которого входит данная специальность переподготовки.

Общее количество часов по данной специальности переподготовки составляет 1258 учебных часов.

Устанавливается следующее соотношение количества учебных часов аудиторных занятий и количества учебных часов самостоятельной работы слушателей в заочной форме получения образования — от 50:50 до 60:40.

В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, включается время, предусмотренное на подготовку к текущей и итоговой аттестации.

Продолжительность текущей аттестации составляет 3 недели, итоговой аттестации — 1 неделю для заочной формы получения образования.

На компонент учреждения образования отводится 100 учебных часов.

6.2 Требования к типовым учебным программам по учебным дисциплинам специальности переподготовки

В типовом учебном плане по данной специальности переподготовки предусмотрены следующие компоненты:

- гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
- общепрофессиональные дисциплины;
- дисциплины специальности.

Устанавливаются следующие требования к содержанию типовых учебных программ по учебным дисциплинам специальности переподготовки.

6.2.1 Гуманитарные и социально-экономические дисциплины

Основы идеологии белорусского государства

Идеология, ее сущность и функции. Идеология белорусского государства и процесс ее становления. Конституция Республики Беларусь – правовая основа белорусского государства. Взаимоотношения личности и государства. Основные права, свободы и обязанности граждан. Государственные институты и идеологические процессы.

Экономика отрасли

Предмет и задачи дисциплины. Промышленность и ее отраслевая структура, методы ее оценки, структурные сдвиги. Материальные ресурсы отрасли и эффективность их использования. Основные фонды предприятия и их эффективность. Оборотные фонды предприятия и их эффективность. Персонал промышленного предприятия и показатели его использования. Производительность труда, ее показатели и методы измерения. Оплата труда на предприятии. Издержки предприятия и себестоимость продукции. Ценообразование в отрасли. Доход, прибыль, рентабельность. Формы общественной организации производства. Научно-технический прогресс и интенсификация производства. Инновации в промышленности и эффективность их

использования. Инвестиционная деятельность на предприятиях отрасли. Экономическая и социальная эффективность производства.

6.2.2 Общепрофессиональные дисциплины

Инженерная и машинная графика

Общие правила оформления чертежей. Построение видов, разрезов, сечений, эскизов, аксонометрических проекций. Чтение и детализация сборочного чертежа изделия. Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей. Автоматизация проектно-конструкторских работ. Современные системы автоматизированного проектирования. Общие сведения и основы работы с системой AutoCAD: настройка рабочей среды; команды создания новых чертежей, загрузки и сохранения существующих чертежей. Настройка размеров чертежа и системы измерений. Построение геометрических объектов. Редактирование и оформление чертежей. Нанесение линейных, угловых, диаметральных, радиальных размеров. Настройка размеров и создание размерных стилей. Ввод обозначений шероховатости, допусков, линий разреза. Текстовые строки, работа со шрифтами. Построение объемных объектов в 3-х мерном пространстве. Создание сложных тел из простых объектов. Применение команд редактирования и тонирования 3-х мерных поверхностей. Динамическая визуализация модели.

Информатика и компьютерная графика

Архитектура и принципы функционирования современных персональных компьютеров. Программное обеспечение компьютера. Операционные системы Windows. Интегрированная система MS Office. Текстовый процессор MS Word. Основы работы с электронными таблицами и графика в среде MS Excel. Растровая и векторная графика. Основные типы графических изображений. Приложение MS Visio. Защита информации. Безопасность компьютерной информации. Компьютерные вирусы и их специфика. Методы реализации защиты. Перспективы и тенденции развития информатики и компьютерной графики.

Прикладная механика

Условия равновесия систем сил. Связи и их реакции. Кинематика поступательного, вращательного и плоского движений твердого тела. Законы классической механики.

Динамика механической системы. Внешние и внутренние силы. Эпюры. Напряжения, перемещения, деформации. Методы экспериментального определения механических характеристик конструкционных материалов, напряженного и деформированного состояния элементов конструкции. Конструкции, типаж, материалы и способы изготовления деталей машин общего назначения. Инженерные методы расчета деталей и узлов машин, обеспечивающие требуемую надежность. Основы стандартизации, выбор допусков формы, взаимное расположение, шероховатость поверхности.

Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях на предприятиях химической промышленности

Понятие о чрезвычайных ситуациях, их классификация и причины возникновения. Профилактика чрезвычайных ситуаций на предприятиях химической промышленности. Силы и средства по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на предприятиях химической промышленности, порядок их подготовки, привлечения и использования. Организация защиты людей от чрезвычайных ситуаций. Использование средств индивидуальной и коллективной защиты. Мероприятия по обеспечению безопасности труда в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций на предприятиях химической промышленности. Основные требования по эвакуации людей в случае возникновения пожара и других чрезвычайных происшествий.

Планирование и разработка мероприятий по охране труда на предприятиях химической промышленности, в том числе шинного производства и производства РТИ. Предупреждение несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Общие требования безопасности к производственному оборудованию и производственным процессам. Пожарная безопасность. Классификация помещений, зданий и сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности. Средства и методы тушения пожаров. Пожарная связь и сигнализация. Маркировка и выбор взрывозащищенного электрооборудования.

Общая и неорганическая химия

Основные понятия и количественные законы химии. Элементы химической термодинамики. Изменение энергии Гиббса, ее связь с изменением энтальпии и энтропии. Направленность химических реакций. Химическое равновесие.

Принцип Ле-Шателье. Скорость химических реакций. Уравнение Аррениуса. Растворы электролитов. Ионное равновесие. Гидролиз солей. Теория кислот и оснований. Окислительно-восстановительные реакции. Электродный потенциал. Коррозия металлов. Современная теория строения атома и химической связи. Типы химической связи. Природа химических связей комплексных соединений. Общая характеристика элементов групп и подгрупп элементов периодической системы. Химия s-, p- и d-элементов. Сравнительный анализ свойств элементов и их соединений по группам, подгруппам и периодам. Способы получения простых и сложных веществ.

Органическая химия

Теории строения органических соединений. Классификация, номенклатура и изомерия органических соединений. Основные понятия теории химической связи и теории химической реакции. Донорно-акцепторная, семиполярная, водородная химические связи. Физические параметры связи: энергия, длина, полярность, поляризуемость. Термодинамические и кинетические аспекты химических превращений. Скорость химических реакций. Типы реакций: одно- и многостадийные, моно- и бимолекулярные, обратимые и необратимые. Способы получения, физические и химические свойства основных классов органических соединений: алканов, алкенов, диеновых углеводородов, алкинов и алициклических углеводородов; аренов ряда бензола и небензоидных ароматических углеводородов; галогенпроизводных углеводородов; спиртов и фенолов; карбонильных соединений; карбоновых кислот и их производных; нитросоединений, аминов; аминокислот; моно-, ди- и олигосахаридов, гетероциклических соединений, нуклеозидов, нуклеотидов и олигонуклеотидов. Методы выделения и очистки органических веществ: перегонка, перекристаллизация, экстракция, хроматография. Лабораторные и промышленные методы синтеза органических соединений. Идентификация и системный анализ органических веществ. Применение химических и спектральных методов для идентификации органических соединений. Экологические проблемы, возникающие в процессе получения и использования органических соединений.

Физическая и коллоидная химия

Предмет химической термодинамики. Внутренняя энергия и способы ее изменения. Первый закон термодинамики. Закон Гесса и его термодинамическое обоснование. Энтальпия.

Уравнения Кирхгофа. Термодинамические потенциалы и их связь с максимальной полезной работой. Закон действующих масс. Уравнения изотермы химической реакции и его практическое применение. Термодинамические и кинетические критерии протекания химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Основной закон химической кинетики.

Основные понятия коллоидной химии и классификация дисперсных систем. Поверхностная энергия и термодинамика поверхностных явлений. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Механизмы и термодинамика мицеллообразования. Способы и термодинамические принципы получения дисперсных систем. Диспергирование и конденсация. Устойчивость и разрушение дисперсных систем. Коагуляция. Представления о флокуляции. Значение явлений коагуляции в природе и технологических процессах.

Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные (ПАВ) и поверхностно-инактивные вещества. Классификация ПАВ. Термодинамика поверхностных явлений. Адгезия, смачивание, капиллярные явления. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция веществ на поверхности твердых тел. Коагуляция, флокуляция, седиментация. Молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические и структурно-механические свойства дисперсных систем. Золи, гели, суспензии, эмульсии, пены.

Общая химическая технология

Качественные и количественные оценки эффективности химического производства. Составление и расчет материальных и тепловых балансов. Термодинамические и кинетические закономерности как основа выбора оптимального технологического режима. Гетерогенные процессы. Диффузия в газовых, жидких и твердых средах. Твердофазное взаимодействие. Стадии гетерогенно-каталитических процессов и области их протекания. Адсорбция и скорость химического превращения на поверхности катализатора. Химические реакторы и их классификация. Устройство промышленных реакторов. Аналитический и графический методы расчета и проектирования реакторов. Реакторы для проведения различных химических процессов. Инженерное оформление химико-технологических процессов на примерах получения различных химических продуктов.

Электрооборудование химического производства

Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока. Однофазные и трехфазные цепи. Переходные процессы. Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях. Магнитные цепи. Трансформаторы. Машины постоянного тока. Асинхронные двигатели. Синхронные машины. Полупроводниковые элементы электроники. Полупроводниковые устройства: выпрямители, фильтры, усилители, преобразователи. Логические элементы. Микропроцессоры. Электрические измерения и приборы. Электропривод оборудования. Аппаратура управления и безопасности. Схемы управления. Выбор электродвигателей.

Процессы и аппараты химических производств

Основы технической гидравлики. Основное уравнение гидростатики и его практическое использование. Уравнения неразрывности. Уравнение Бернулли и его практическое использование. Моделирование химико-технологических процессов. Гидродинамика одно- и двухфазных потоков. Структура потоков и распределение времени их нахождения в аппаратах. Гидромеханические методы разделения неоднородных систем. Отстаивание, фильтрование, центрифугирование, специальные методы разделения. Способы перемешивания. Перемешивание жидкостей и газов. Сжатие и разряжение газов. Машины и аппараты для перемешивания жидкостей и газов. Тепловые и массовые процессы и аппараты. Основные закономерности тепловых процессов и уравнения для расчета переноса тепла теплопроводностью, конвекцией, излучением. Методика расчета аппаратов. Массоотдача и массопередача. Основные закономерности и зависимости для расчета процессов адсорбции, дистилляции, ректификации, экстракции, абсорбции, кристаллизации, мембранных процессов и сушки. Аппараты для проведения массообменных процессов и сушки и методы их расчетов.

Энергосбережение и энергетический менеджмент на предприятиях химической промышленности

Энергетические ресурсы Республики Беларусь. Источники энергии. Методы преобразования первичных энергоресурсов во вторичную энергию. Вторичные энергетические ресурсы при производстве шин и РТИ. Экологические аспекты энергосбережения. Организация энергосбережения на предприятиях химической промышленности. Республиканская

программа энергосбережения. Нормативная правовая база энергосбережения. Учет потребления энергии. Энергетический аудит и менеджмент на предприятиях химической промышленности. Нормирование потребления энергии. Проектный подход в энергетическом менеджменте. Экономика энергосбережения.

6.2.3 Дисциплины специальности

Химия и физика полимеров

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Мономеры и полимеры. Строение макромолекул и его влияние на свойства вещества. Номенклатура и классификация полимеров. Молекулярная масса полимеров и межмолекулярные взаимодействия. Технические приемы проведения процесса полимеризации. Синтез полимеров. Химические превращения полимеров. Процессы сшивания. Отверждение. Процессы деструкции. Старение и стабилизация полимеров. Конформация макромолекул. Деформация полимеров. Агрегатные, фазовые и физические состояния полимеров. Гибкость макромолекул. Деформация полимеров. Релаксационные явления в полимерах. Надмолекулярная структура. Аморфные и кристаллические полимеры. Ориентированные полимеры. Стеклообразное и вязкотекучее состояния полимеров. Растворы полимеров. Истинные растворы и полимерные дисперсии. Факторы, влияющие на растворимость полимеров. Пластификация полимеров. Требования, предъявляемые к пластификаторам и мягчителям полимеров. Смеси полимеров. Взаимосвязь между свойствами полимеров и условиями их переработки.

Теоретические основы переработки полимеров

Теоретические основы технологии синтеза полимерных материалов. Физико-механические свойства эластомеров и методы их оценки. Реологические свойства эластомеров. Основные закономерности и эффекты, сопровождающие процесс их деформирования. Смещение и наполнение полимеров. Дисперсии полимеров. Адгезия, склеивание и пропитка материалов. Диффузия, сорбция, проницаемость в полимерах; факторы влияющие на эти процессы (гибкость макромолекул, полярность полимера, уровень межмолекулярных взаимодействий, степень кристалличности полимерного материала, размер кристаллических образований, влажность материала, природа и содержание наполнителей и

пластификаторов). Теоретическая и техническая прочность полимерных материалов. Теория Гриффита и кинетическая теория прочности. Факторы, определяющие прочность полимеров. Динамическая усталость резин.

Натуральные и синтетические каучуки. Технология переработки эластомеров и композиционных материалов. Основные процессы производства резин.

Технология эластомерных композиций и основы их рецептуростроения

Общие сведения об эластомерах (каучуки, резиновые смеси, резины, термоэластопласты) и общие принципы составления рецептуры резиновых смесей. Требования, предъявляемые к резиновым смесям. Каучуки общего назначения: получение, состав, химическое строение, физико-химическая характеристика, технологические свойства. Полярные и неполярные каучуки специального назначения. Жидкие каучуки. Синтетические и искусственные латексы. Общие сведения о процессе вулканизации и вулканизирующих системах. Ускорители вулканизации каучуков. Виды старения эластомерных композиций в недеформированном и деформированном состоянии. Наполнители и противостарители эластомерных композиций. Назначение пластификаторов в резиновых смесях и их влияние на свойства резиновых смесей и показатели резин. Модификаторы резиновых смесей и резин. Ускорители пластикации каучуков. Порообразователи. Красящие вещества.

Характеристика основных ингредиентов, входящих в состав рецептур резиновых смесей. Требования, предъявляемые к резиновым смесям. Влияние каучука и ингредиентов на свойства резиновой смеси. Основы составления рецептур резиновых смесей. Принципы построения рецептур шинных резин (покровные, обкладочные, изоляционные и промазочные резины, резина гермослоя, автокамерные резины). Принципы построения рецептур резин для резинотехнических изделий (резиновые смеси для плоских приводных ремней, конвейерных лент, клиновых ремней, формовых и неформовых изделий, рукавов, технических пластин и эбонитовых изделий). Приборы и методы исследования свойств эластомерных композиций и ингредиентов в индивидуальном виде.

Технология переработки эластомеров

Общая технологическая схема производства резиновых изделий. Требования, предъявляемые к технологическим процессам и оборудованию. Энергетические затраты в резиновом производстве. Прием каучуков и ингредиентов в склады. Требования, предъявляемые к складским помещениям. Автоматизация и механизация разгрузочно-погрузочных работ. Условия хранения каучуков и ингредиентов в складских помещениях. Подготовка каучуков и ингредиентов к смешению (растаривание, резка, декристаллизация, пластикация каучуков). Требования, предъявляемые к порошкообразным и жидким ингредиентам. Развеска и дозирование материалов. Приготовление резиновых смесей (смешение). Влияние различных факторов на скорость и качество смешения. Одно-, двух- и трехстадийное смешение. Приготовление резиновых смесей в резиносмесителях непрерывного действия. Гранулирование резиновых смесей. Охлаждение и очистка (стрейнирование) резиновых смесей. Контроль процесса смешения и качества резиновых смесей (экспресс-контроль). Технологические процессы каландрования, шприцевания и формования резиновых смесей. Технические способы вулканизации резиновых изделий. Интенсификация процесса вулканизации. Контроль и автоматическое управление процессом вулканизации. Виды брака при вулканизации и их предупреждения.

Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов переработки эластомеров

Методы моделирования, формализованное и математическое описание. Моделирующие алгоритмы. Математическое описание структуры потоков как основа построения моделей процессов. Моделирование химико-технологических систем на основе пакетов MathCad, Mathematica, Statistica, Matlab, Excel. Экспериментально-статистические методы и программное обеспечение математического описания процессов производства и переработки органических веществ и материалов. Формализованная структура основных стадий химико-технологических производств. Формализация критериев функционирования процессов производства и переработки органических веществ материалов. Формулирование и решение основных задач оптимизации процессов производства и переработки органических веществ и материалов.

Имитационное моделирование сложных стохастических объектов с использованием современных программ.

Технология производства шин и резинотехнических изделий

Общая характеристика технологического процесса производства шин и РТИ. Классификация пневматических шин по различным принципам: по назначению, по габаритам, по величине внутреннего давления, по способу герметизации, по форме профиля, по конструктивным признакам, по типу протекторного рисунка. Особенности конструкции и рабочие характеристики современных шин. Устройство и требования, предъявляемые к автомобильным камерам. Работа пневматических шин. Контакт шины с дорогой. Тяговая и тормозная нагрузки, боковая нагрузка. Радиусы колеса. Напряжение и деформации, возникающие в элементах шин при качении, сопротивление качению. Теплообразование при работе шины. Рабочие характеристики шин. Неоднородность шины, надежность, грузоподъемность, долговечность, ремонтпригодность, безопасность движения, комфортабельность. Текстильные и металлические армирующие материалы в производстве шин. Технологический процесс обработки армирующих материалов. Материаловедческие аспекты создания шинных резин. Каучуки и ингредиенты шинных резин. Особенности построения рецептуры резин для шин различных типов: покровные резины, резины для металлокордного брекера, резины для обрешивания текстильного каркаса, бортовые резины, резины для гермослоя, резины для ездовых камер. Технологический процесс изготовления деталей шин. Сборка, формование и вулканизация шин. Производство автомобильных камер и ободных лент.

Общая характеристика производства РТИ. Подготовительное производство. Изготовление клеев. Изготовление полуфабрикатов. Способы вулканизации РТИ. Классификация, конструкции, назначение и условия эксплуатации конвейерных лент. Технологический процесс изготовления лент различных конструкций. Классификация, конструкции, назначение и условия эксплуатации ремней. Технология производства ремней. Классификация, конструкции, назначение и условия эксплуатации рукавов. Технология производства рукавных изделий: прокладочной конструкции; оплеточной конструкции; навивочной конструкции; обмоточной конструкции. Вулканизация рукавов. Классификация,

конструкции, назначение формовых РТИ. Сырье и материалы в производстве формовых РТИ. Технология изготовления формовых РТИ. Неформовые РТИ. Сырье и материалы в производстве неформовых РТИ. Технология изготовления неформовых РТИ. Производство полимерной обуви, латексных и эбонитовых изделий.

Принципы расчета и конструирования оснастки для производства шин и РТИ. Механические свойства резин как конструкционного материала. Влияние температуры на механические свойства резин. Расчет основных параметров пресс-форм для производства шин и РТИ. Расчет и конструирование шин и РТИ. Контроль качества сырья, материалов, резиновых смесей, шин и РТИ. Опытно-промышленная проверка и испытания разрабатываемых эластомерных материалов, шин и РТИ.

Современные мировые тенденции совершенствования технологий производства автомобильных шин и резинотехнических изделий.

Устройство и техническая эксплуатация оборудования для производства шин и резинотехнических изделий

Оборудование для производства автомобильных шин и РТИ. Показатели надежности оборудования для производства автомобильных шин и РТИ, пути их повышения. Приводы машин и оборудования для производства шин и РТИ. Экструдеры. Смесители. Сушки. Технологические схемы процессов. Оборудование для поточно-автоматических линий изготовления резиновых смесей. Транспортные системы для подачи каучуков, технического углерода, порошкообразных и жидких материалов (устройство, технические характеристики, правила эксплуатации и технического обслуживания). Оборудование для переработки эластомеров. Литьевые машины. Машины для формования. Каландры. Механизмы для компенсации прогиба валков каландра. Валковые машины. Оборудование для изготовления клеев и промазки тканей при производстве шин и РТИ. Вулканизационные прессы и автоклавы. Специальное оборудование шинной промышленности (поточные автоматизированные линии обрезаживания корда, линии производства протекторов шин, сборочное оборудование). Оборудование для изготовления РТИ.

Основы проектирования производств. Разработка технической документации. Расчет материального баланса. Технологический и тепловой расчеты основного

технологического оборудования. Выбор и компоновка оборудования. Оценка эффективности применения оборудования при производстве шин и РТИ.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами производства шин и резинотехнических изделий

Автоматический контроль технологических параметров производства шин и РТИ. Усилители. Преобразователи. Исполнительные механизмы. Контроллеры. Регуляторы. Объекты управления в производстве шин и РТИ. Элементы математического описания систем автоматического управления и анализа. Основные элементы синтеза систем автоматического управления непрерывными объектами производства шин и РТИ. Синтез систем управления дискретными процессами. Автоматизация оборудования и технологических процессов, основных и вспомогательных производств шин и РТИ. Автоматизированные системы управления технологическими процессами производства шин и РТИ на основе SCADA-систем.

Организация производства и управление предприятием по переработке эластомеров

Производственные системы. Организация предприятия, его имущество, производственная структура, виды деятельности, приватизация и реорганизация. Классификация производственных процессов на предприятиях по переработке эластомеров. Производственный цикл: характеристика, структура и продолжительность. Методы организации производства. Производственная мощность, порядок расчета и показатели ее использования. Организация и методы нормирования труда. Понятие и порядок разработки производственной программы предприятия. Планирование потребности предприятия в материальных, трудовых и финансовых ресурсах для выполнения производственной программы. Система управления качеством продукции, показатели качества и методика их определения. Организация труда на предприятии, основы организации стратегического планирования деятельности предприятия. Сущность, принципы и методы управления предприятием по переработке эластомеров.