

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
дополнительного образования
_____ Золотарева О.В.
« 27 » ноября 2023 г.
03-04-2023-0210-1254

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины (модуля)

**«Современные технологии производства шин: материалы, технологии,
оборудование»**

дополнительной профессиональной программы –
программы повышения квалификации

**«Современные технологии производства шин: материалы, технологии,
оборудование»**

Киров, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями дополнительной профессиональной программы «Современные технологии производства шин: материалы, технологии, оборудование».

Рабочая программа разработана:

Бурковым А.А., доцентом кафедры химии и технологии переработки полимеров ВятГУ, кандидатом химических наук;

Шестаковой У.А., инженером центра компетенций «Полимерные материалы» ВятГУ.

© Вятский государственный университет, 2023

© Бурков А.А., 2023

© Шестакова У.А., 2023

1. РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

1.1 Пояснительная записка

Актуальность и значение учебной дисциплины «Современные технологии производства шин: материалы, технологии, оборудование» определяются тем, что на современных производствах от сотрудников требуются актуальные знания о применяемом сырье, технологиях и оборудовании.

Цели и задачи учебной дисциплины

| | |
|---------------------------|---|
| Цель учебной дисциплины | Знакомство с сырьем, технологиями и современным оборудованием шинных производств |
| Задачи учебной дисциплины | Ознакомить с каучуками, химикатами и иными материалами, применяемыми на современных шинных производствах Ознакомление с методами контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции шинных заводов Изучение технологии резиносмещения, заготовительно-сборочных операций, вулканизации шин Ознакомление с оборудованием шинных производств Изучение видов брака и причин их возникновения |

Компетенции слушателя, формируемые в результате освоения учебной дисциплины / модуля

В результате освоения учебной дисциплины (модуля) слушатель должен демонстрировать следующие результаты обучения:

| Виды деятельности | Профессиональные компетенции | Практический опыт | Умения | Знания |
|--|---|---|--|---|
| ВД 1 Проектная и производственно-технологическая | ПК 1 – Способность обеспечивать выпуск полимерных (шинных) материалов | Владеть приемами обеспечения выпуска продукции заданного качества | Уметь выбирать сырье и материалы для выпуска шинных резин; подбирать оборудование шинного производства; определять оптимальные параметры | Знать - ассортимент и свойства ингредиентов резиновых смесей (марки и виды химических материалов, каучуков) и их назначение; - ассортимент и |

| | | | | |
|--|--|--|--------------------------------|--|
| | | | техпроцесса шинных производств | назначение шинных материалов; - физико-химические свойства каучуков и ингредиентов, используемых при производстве шинных материалов; - технологические процессы и режимы производства шинных материалов; - конструкции оборудования для производства шинных материалов. |
|--|--|--|--------------------------------|--|

1.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Форма обучения | Общий объем (трудоемкость), час | В том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час | | | | Самостоятельная работа, час | Форма промежуточной аттестации |
|--------------------------------|---------------------------------|--|--------|------------------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| | | Всего | Лекции | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные занятия | | |
| Очно-заочная с применением ДОТ | 62 | 62 | 56 | 6 | - | - | - |

Тематический план

| № п/п | Основные разделы и темы учебной дисциплины | Часы | | |
|-------|--|-----------|------------------------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические (семинарские занятия) | Самостоятельная работа |
| 1. | Сырье и материалы шинного производства | 17 | - | - |
| 2. | Методы оценки свойств полуфабрикатов | 14 | 4 | - |
| 3. | Конструкция шин, основы рецептуростроения | 8 | 2 | - |
| 4. | Технология и оборудование шинного производства | 17 | - | - |
| | Итого: | 56 | 6 | - |

Матрица соотнесения разделов / тем учебной дисциплины / модуля и формируемых в них компетенций

| Разделы / темы учебной дисциплины | Количество часов | КОМПЕТЕНЦИИ | |
|--|------------------|-------------|------------------------------|
| | | ПК-1 | ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО КОМПЕТЕНЦИЙ |
| Сырье и материалы шинного производства | 17 | + | 1 |
| Методы оценки свойств полуфабрикатов | 18 | + | 1 |
| Технология шинного производства | 10 | + | 1 |
| Оборудование шинного производства | 17 | | |
| Итого | 62 | | |

Краткое содержание учебной дисциплины:

Раздел 1: Сырье и материалы шинного производства.

Каучуки, применяемые в шинном производстве: НК, СКИ, СКД, СКС/ДССК, БК, ГБК, ХК. Ассортимент, свойства, влияние на характеристики резин. Ингредиенты вулканизационной группы: вулканизирующие агенты, активаторы, ускорители вулканизации, замедлители подвулканизации. Наполнители: технический углерод, силика, малоактивные наполнители. Пластификаторы, применяемые в шинных резинах

Раздел 2: Методы оценки свойств полуфабрикатов.

Методы реологических исследований каучуков и резиновых смесей. Вязкость и стойкость к преждевременной вулканизации резиновых смесей.

Пласто-эластические свойства. Кинетика вулканизации резиновых смесей. Определение показателей свойств резиновых смесей на RPA. Оценка качества смешения.

Механические свойства резин: определение упругопрочностных свойств при растяжении, определение сопротивления раздиру, твердости, эластичности по отскоку, усталостной выносливости. Оценка теплообразования и износостойкости.

Стойкость резин к воздействию агрессивных сред. Динамический механический анализ шинных резин (методология, корреляция результатов испытаний с эксплуатационными характеристиками шин). Динамический модуль упругости (E') Динамический модуль потерь (E'').

Тангенс угла механических потерь ($\text{tg}\delta$).

Трактовка результатов, корреляция с Ice Grip, Wet Grip, Rolling resistance

Раздел 3: Технология шинного производства.

Конструкция шины. Разработка состава резиновых смесей в зависимости от назначения. Требования к свойствам резин в зависимости от назначения детали шины. Разбор типовых рецептов по компонентам и дозировкам, обсуждение того, как нужный комплекс свойств определяется рецептурой. Приемы корректировки рецептуры. Методы оптимизации рецептов резиновых смесей для достижения заданных характеристик.

Раздел 4: Оборудование шинного производства.

Подготовка ингредиентов к изготовлению резиновых смесей. Развеска ингредиентов. Изготовление резиновых смесей. Факторы, влияющие на качество смешения. Чистка резиносмесителя. Организация контроля качества резиновых смесей. Стабильность характеристик резиновых смесей. Основы процессов силанизации.

Заготовительно-сборочные процессы. Экструзия. Изготовление протекторов. Подготовка и раскрой кордов. Изготовление крыльев. Изготовление гермослоя.

Сборка покрышек. Методы и способы сборки. Сборка диагональных и радиальных покрышек. Совершенствование процессов сборки. Современный способ совмещенной сборки.

Вулканизация. Кинетика вулканизации. Вулканизация многослойных изделий. Теплоносители. Влияние технологических параметров вулканизации и рецептурных факторов на вероятность возникновения брака.

Основные меры предупреждения брака. Вулканизационные пресс-формы. Механизм образования нагара на вулканизационных пресс-формах. Чистка вулканизационных пресс-форм.

Оценка качества готовой продукции и виды брака пневматических шин.

Контроль качества. Служба качества предприятия. Виды неоднородности покрышки. Классификация методов контроля. Методы

инспекции качества вулканизованных пневматических шин. Виды брака вулканизованных шин и причины их возникновения. Резиносмесители: конструкция, ассортимент, преимущества и недостатки конструкций.

Дорабатывающее оборудование: конструкция, ассортимент, преимущества и недостатки конструкций.

Заготовительно-сборочное: конструкция, ассортимент, преимущества и недостатки конструкций.

Вулканизационное оборудование: конструкция, ассортимент, преимущества и недостатки конструкций.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Методические рекомендации для преподавателя

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, основанных на разборе реальных производственных кейсов, развивающих у обучающихся навыки работы с конкретными производственными задачами.

2.2. Методические указания для слушателей

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и семинарские (практические) занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того, они

способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических и лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические (лабораторные) занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических (лабораторных) занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические (лабораторные) задания и т.п. Для успешного проведения практического (лабораторного) занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа слушателей включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы,

материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например, подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Регулярно рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение периода обучения.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение всего периода обучения.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Технология полимерных материалов: учеб. пособие / под общ. ред. В. К. Крыжановского. - СПб.: Профессия, 2008. - 533 с. - Библиогр.: с. 530-533
2. Производство изделий из полимерных материалов: учеб. пособие / В. К. Крыжановский [и др.]; под общ. ред. В. К. Крыжановского. - СПб.: Профессия, 2004. - 464 с.: ил.
3. Технология резины: рецептуростроение и испытания. Д. С. Дик; пер. В. А. Шершнева. - СПб.: Научные основы и технологии, 2010. - 620 с.
4. Каучук и резина. Наука и технология. Дж. Марк, Б. Эрман, Ф. Эйрич. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 767 с.

Дополнительная литература

1. Химия и технология синтетического каучука. Л. А. Аверко-Антонович и др. - М.: КолосС, 2008. - 357 с.
2. Большой справочник резинщика. Под ред. Резниченко С.В., Морозов Ю.Л. – М.: Техинформ, 2012. – В 2-ух томах
3. Материаловедческие аспекты создания шинных резин. Пичугин А.М. – М.: Машиностроение, 2008. – 383 с.
4. Материалы и создание рецептур резиновых смесей для шинной и резинотехнической промышленности. О.М. Новопольцева, В.Ф. Каблов, М.А. Кракшин. – Волгоград: 2009. – 321 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Портал дистанционного обучения ВятГУ.
2. Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Перечень специализированных аудиторий (лабораторий)

| Вид занятий | Назначение аудитории |
|---------------------------|---------------------------|
| Практика, лекция, семинар | Учебная аудитория. |
| Самостоятельная работа | Читальные залы библиотеки |

Перечень специализированного оборудования

| Перечень используемого оборудования |
|--|
| Мультимедиа-проектор с экраном настенным |
| Ноутбук (персональный компьютер) |

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине

| № п/п | Наименование ПО | Краткая характеристика назначения ПО | Производитель ПО и/или поставщик ПО |
|-------|--|--|-------------------------------------|
| 1 | Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах | Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции | ЗАО "Анти-Плагиат" |

| | | | |
|---|--|---|-------------------------|
| | «Антиплагиат.ВУЗ» | нормативно-правовой документации LEXPRO | |
| 2 | Microsoft Office 365 Student Advantage | Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами | ООО "Рубикон" |
| 3 | Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic. | Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями | ООО "СофтЛайн" (Москва) |
| 4 | Windows 7 Professional and Professional K | Операционная система | ООО "Рубикон" |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | Антивирусное программное обеспечение | ООО «Рубикон» |
| 6 | Информационная система КонсультантПлюс | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации | ООО «КонсультантКиров» |
| 7 | Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации | ООО «Гарант-Сервис» |
| 8 | Security Essentials (Защитник Windows) | Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов. | Microsoft |

4. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ (ТКУ) И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ

Формы ТКУ:

- собеседование;
- тест.

Формы самостоятельной работы:

- конспектирование;
- выполнение заданий поисково-исследовательского характера;
- лабораторно-практические занятия: выполнение задания в соответствии с инструкциями и методическими указаниями преподавателя, получение результата;
- контрольная работа в письменном виде.

5. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНОВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ АТТЕСТАЦИЙ

Не предусмотрено.