

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология и управление производством эластомеров**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки

**18.04.01 Химическая технология**  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

**Технология переработки эластомеров**

Квалификация выпускника

**Магистр**

Разработчик \_\_\_\_\_ 23.05.2023 г. Карманова О.В.  
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППИБ  
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)  
\_\_\_\_\_  
(подпись) 23.05.23 Карманова О.В.  
(дата) (Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство

(в сфере: производства полимерных материалов)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: *технологический; организационно-управленческий*.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень образования - магистратура).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 <sub>УК-2</sub> – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику
2	ПКв-1	Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство, находить оптимальные решения при создании материалов с заданными свойствами	ИД2 <sub>ПКв-1</sub> - Использует методы оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов
3	ПКв-3	Готовность к организации работы коллектива, принятию приоритетных решений и составлению технической документации	ИД1 <sub>ПКв-3</sub> – Формулирует цели и задачи по обеспечению выполнения производственных заданий ИД2 <sub>ПКв-3</sub> – Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний ИД3 <sub>ПКв-3</sub> – Осуществляет контроль выполнения заданий структурными подразделениями, задействованных в производстве полимерных и композиционных материалов с учетом требований экологической и пожарной безопасности, охраны труда

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>УК-2</sub> – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику	Знает: подходы к анализу проблемной ситуации как системы и выявлению ее составляющих и связей между ними
	Умеет: анализировать проблемную ситуацию как систему и выявлять ее составляющие и связи между ними
	Владеет: навыками представления проекта

ИД2 <sub>ПКв-1</sub> - Использует методы оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов	Знает: методы оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов
	Умеет: использовать методы оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов
	Владеет: навыками использования методов оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов
ИД1 <sub>ПКв-3</sub> – Формулирует цели и задачи по обеспечению выполнения производственных заданий	Знает: системный подход к разработке современных технологий
	Умеет: выявлять проблемные ситуации, формулировать цели и задачи по обеспечению выполнения производственных заданий
	Владеет: навыками организация работы по обеспечению выполнения производственных заданий
ИД2 <sub>ПКв-3</sub> – Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	Знает: характеристики сырья, материалов и готовой продукции
	Умеет: применять методы определения свойств сырья и материалов в соответствии с нормативно-технической документацией и осуществлять оценку результатов анализа
	Владеет: способами проведения анализа сырья, материалов и готовой продукции в соответствии с нормативно-технической документацией
ИД3 <sub>ПКв-3</sub> – Осуществляет контроль выполнения заданий структурными подразделениями, задействованных в производстве полимерных и композиционных материалов с учетом требований экологической и пожарной безопасности, охраны труда	Знает: требования экологической и пожарной безопасности, охраны труда
	Умеет: осуществлять контроль выполнения заданий структурными подразделениями, задействованных в производстве полимерных и композиционных материалов с учетом требований экологической и пожарной безопасности, охраны труда
	Владеет: навыками принятия управленческих решения в области организации работы структурных подразделений, задействованных в производстве полимерных и композиционных материалов

### 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО/СПО

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень образования магистратура), направленность/профиль «Технология переработки эластомеров». Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися *дисциплин профессионального модуля программы бакалавриата направления 18.03.01 – Химическая технология.*

Дисциплина является предшествующей для *всех видов* практик, сдачи государственного экзамена, защиты выпускной квалификационной работы.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 11 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.	
		1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>396</b>	<b>144</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	149,9	69,8	80,1
Лекции	72	34	38

<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0	0
Практические занятия	34	34	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	34	34	-
Лабораторные занятия	38	-	38
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	38	-	38
Консультации текущие	3,6	1,7	1,9
Консультации перед экзаменом	2	0	2
<b>Вид аттестации (зачет/экзамен)</b>	0,3	<i>Зачет (0,1)</i>	<i>Экзамен (0,2)</i>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>212,3</b>	<b>74,2</b>	<b>138,1</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	94,3	32,2	62,1
Подготовка к практическим / лабораторным занятиям	62	28	34
Домашнее задание, реферат	56	14	42
<b>Контроль (экзамен)</b>	<b>33,8</b>	-	<b>33,8</b>

## **5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела <i>(указываются темы и дидактические единицы)</i>	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Основные направления и тенденции развития промышленности эластомерных изделий, научно-технические проблемы создания эластомерных материалов, вопросы их конкурентоспособности.	Роль и значение технологии переработки эластомеров. Краткая история развития отрасли. Перспективы развития промышленности переработки эластомерных материалов. Передовые технологии изготовления эластомерных изделий. Комплекс требований, предъявляемых к эластомерным материалам. Материаловедческие аспекты создания эластомерных материалов. Роль качества материалов и технологии в повышении конкурентоспособности выпускаемой продукции.	5,2
2	Общая характеристика, виды производств и групповая классификация эластомерных изделий.	Эластомерный материал резина, получение и основные свойства. Технология изготовления резины и резиновых изделий. Технологические и физико-механические свойства каучуков, резиновых смесей и резин.	37
3	Единство и различия в технологических схемах отдельных видов производств по технологическим операциям.	Основные технологические процессы производства эластомеров и изделий. Общие процессы производства эластомерных изделий. Подготовительные процессы: хранение, транспортирование, дозирование, подготовка каучуков и ингредиентов к смешению. Изготовление резиновых смесей. Обработка корда и тканей. Формование резиновых смесей.	46
4	Характеристика сырья и материалов, методы анализа и организация входного	Каучук как полимерная основа эластомерных материалов. Основные типы промышленных каучуков и их классификация: натуральный	

	контроля.	каучук, синтетические каучуки общего назначения, каучуки специального назначения. Ингредиенты эластомерных материалов и их назначение: наполнители, мягчители и пластификаторы, вулканизирующие системы, противостарители, модификаторы. Армирующие материалы: технические ткани, текстильный корд, металлокорд. Методы входного контроля каучуков, ингредиентов, армирующих материалов. Организация входного контроля сырья и материалов технологи эластомеров.	54
5	Назначение, условия работы, классификация шин и резинотехнических изделий (РТИ).	Особенности конструкции современных шин: легковых, грузовых, крупногабаритных, сельхозшин, шин строительной техники, вело- и мотоциклов. Классификация и условия работы шин. Основные рабочие характеристики автомобильных шин. Назначение, условия работы и виды резинотехнических изделий: конвейерных лент приводных ремней, рукавных изделий, формовых и неформовых РТИ, пористых изделий, товаров народного потребления и изделий из латекса, изделий из прорезиненных тканей.	42
6	Особенности технологии изготовления пневматических шин – легковых, грузовых, крупногабаритных, сельхозшин, шин строительной техники, вело- и мотоциклов.	Технологические схемы производства пневматических шин. Обрезинивание текстильного и металлического корда. Раскрой обрезиненного текстильного корда. Раскрой обрезиненного металлокорда. Изготовление деталей борта. Профилирование заготовок деталей шины. Сборка малогабаритных, среднегабаритных, крупногабаритных, цельнометаллокордных покрышек. Вулканизация покрышек. Заключительные операции. Контроль качества готовой продукции. Технология восстановления шин.	58
7	Особенности технологии изготовления конвейерных лент, приводных ремней, рукавных изделий, формовых и неформовых РТИ, пористых изделий, товаров народного потребления и изделий из латекса, изделий из прорезиненных тканей.	Технология конвейерных лент: резинотканевых, резинотросовых. Технология приводных ремней: плоских, клиновых, плоскозубчатых. Технология изготовления рукавных изделий бездорновым, дорновым способом. Технология комплектования резиновых и резинотканевых деталей: формовых и неформовых РТИ. Технология изготовления пористых изделий формовыми, неформовыми методами. Основные технологические процессы при производстве товаров народного потребления, изделий из латекса, изделий из прорезиненных тканей.	46
8	Управление процессом производства эластомерных изделий. Методы моделирования и оптимизации технологических процессов и свойств эластомеров.	Контроль и управление состоянием материалов и параметрами технологического процесса переработки эластомеров. Методология математического моделирования. Общие принципы аналитического и имитационного моделирования. Расчеты отдельных технологических процессов: создание имитационной модели процесса; интенсификация и оптимизация процесса вулканизации.	36
9	Применение информационных технологий при разработке эластомерных материалов и технологических процессов их производства.	Понятие цифрового предприятия. Характеристики цифрового предприятия. Области применения и использования технологий цифрового предприятия.	12,1

10	Экологические проблемы отрасли переработки эластомеров	Экологические аспекты технологии получения резин и резинотехнических изделий. Безотходные и малоотходные технологии. Очистка газовых выбросов и сточных вод, образующихся при переработке эластомеров. Переработка отходов производства эластомерных изделий.	20
11	<i>Консультации текущие</i>		3,6
12	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
13	<i>Экзамен</i>		0,2 + 33,8

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ, ак. ч	ЛЗ, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Основные направления и тенденции развития промышленности эластомерных изделий, научно-технические проблемы создания эластомерных материалов, вопросы их конкурентоспособности.	2	0	-	3,2
2	Общая характеристика, виды производств и групповая классификация эластомерных изделий.	10	8	-	19
3	Единство и различия в технологических схемах отдельных видов производств по технологическим операциям.	10	12	-	24
4	Характеристика сырья и материалов, методы анализа и организация входного контроля.	12	14	-	28
5	Назначение, условия работы, классификация шин и резинотехнических изделий (РТИ).	8	-	8	26
6	Особенности технологии изготовления пневматических шин – легковых, грузовых, крупногабаритных, сельхозшин, шин строительной техники, вело- и мотоциклов.	10	-	10	38
7	Особенности технологии изготовления конвейерных лент, приводных ремней, рукавных изделий, формовых и неформовых РТИ, пористых изделий, товаров народного потребления и изделий из латекса, изделий из прорезиненных тканей.	8	-	8	30
8	Управление процессом производства эластомерных изделий. Методы моделирования и оптимизации технологических процессов и свойств эластомеров.	8	-	8	20
9	Применение информационных технологий при разработке эластомерных материалов и технологических процессов их производства.	2	-	2	8,1
10	Экологические проблемы отрасли переработки эластомеров	2	-	2	16

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
<b>1 семестр</b>			
1	Основные направления и тенденции развития промышленности эластомерных изделий,	Роль и значение технологии переработки эластомеров. Краткая история развития отрасли. Перспективы развития промышленности переработки эластомерных материалов. Передовые	2

	научно-технические проблемы создания эластомерных материалов, вопросы их конкурентоспособности.	технологии изготовления эластомерных изделий. Комплекс требований, предъявляемых к эластомерным материалам. Материаловедческие аспекты создания эластомерных материалов. Роль качества материалов и технологии в повышении конкурентоспособности выпускаемой продукции.	
2	Общая характеристика, виды производств и групповая классификация эластомерных изделий.	Эластомерный материал резина, получение и основные свойства. Технология изготовления резины и резиновых изделий. Технологические и физико-механические свойства каучуков, резиновых смесей и резин.	10
3	Единство и различия в технологических схемах отдельных видов производств по технологическим операциям.	Основные технологические процессы производства эластомеров и изделий. Общие процессы производства эластомерных изделий. Подготовительные процессы: хранение, транспортирование, дозирование, подготовка каучуков и ингредиентов к смешению. Изготовление резиновых смесей. Обработка корда и тканей. Формование резиновых смесей.	10
4	Характеристика сырья и материалов, методы анализа и организация входного контроля.	Каучук как полимерная основа эластомерных материалов. Основные типы промышленных каучуков и их классификация: натуральный каучук, синтетические каучуки общего назначения, каучуки специального назначения. Ингредиенты эластомерных материалов и их назначение: наполнители, мягчители и пластификаторы, вулканизирующие системы, противостарители, модификаторы. Армирующие материалы: технические ткани, текстильный корд, металлокорд. Методы входного контроля каучуков, ингредиентов, армирующих материалов. Организация входного контроля сырья и материалов технологи эластомеров.	12
<b>2 семестр</b>			
5	Назначение, условия работы, классификация шин и резинотехнических изделий (РТИ).	Особенности конструкции современных шин: легковых, грузовых, крупногабаритных, сельхозшин, шин строительной техники, вело- и мотоциклов. Классификация и условия работы шин. Основные рабочие характеристики автомобильных шин. Назначение, условия работы и виды резинотехнических изделий: конвейерных лент приводных ремней, рукавных изделий, формовых и неформовых РТИ, пористых изделий, товаров народного потребления и изделий из латекса, изделий из прорезиненных тканей.	8
6	Особенности технологии изготовления пневматических шин – легковых, грузовых, крупногабаритных, сельхозшин, шин строительной техники, вело- и мотоциклов.	Технологические схемы производства пневматических шин. Обрезинивание текстильного и металлического корда. Раскрой обрезиненного текстильного корда. Раскрой обрезиненного металлокорда. Изготовление деталей борта. Профилирование заготовок деталей шины. Сборка малогабаритных, среднегабаритных, крупногабаритных, цельнометаллокордных покрышек. Вулканизация покрышек. Заключительные операции. Контроль качества готовой продукции. Технология восстановления шин.	10
7	Особенности технологии изготовления конвейерных лент, приводных ремней, рукавных изделий, формовых и неформовых РТИ, пористых изделий,	Технология конвейерных лент: резинотканевых, резинотросовых. Технология приводных ремней: плоских, клиновых, плоскос зубчатых. Технология изготовления рукавных изделий бездорновым, дорновым способом. Технология комплектующих резиновых и резинометаллических деталей:	8

	товаров народного потребления и изделий из латекса, изделий из прорезиненных тканей.	формовых и неформовых РТИ. Технология изготовления пористых изделий формовыми, неформовыми методами. Основные технологические процессы при производстве товаров народного потребления, изделий из латекса, изделий из прорезиненных тканей.	
8	Управление процессом производства эластомерных изделий. Методы моделирования и оптимизации технологических процессов и свойств эластомеров.	Контроль и управление состоянием материалов и параметрами технологического процесса переработки эластомеров. Методология математического моделирования. Общие принципы аналитического и имитационного моделирования. Расчеты отдельных технологических процессов: создание имитационной модели процесса; интенсификация и оптимизация процесса вулканизации.	8
9	Применение информационных технологий при разработке эластомерных материалов и технологических процессов их производства.	Понятие цифрового предприятия. Характеристики цифрового предприятия. Области применения и использования технологий цифрового предприятия.	2
10	Экологические проблемы отрасли переработки эластомеров	Экологические аспекты технологии получения резин и резинотехнических изделий. Безотходные и малоотходные технологии. Очистка газовых выбросов и сточных вод, образующихся при переработке эластомеров. Переработка отходов производства эластомерных изделий.	2

### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1	Общая характеристика, виды производств и групповая классификация эластомерных изделий.	Системный анализ производств эластомерных изделий. Нормативно-техническая документация в технологии эластомерных материалов. Пласто-эластические и технологические свойства эластомеров. Физико-механические свойства резин.	8
2	Единство и различия в технологических схемах отдельных видов производств по технологическим операциям.	Разработка технологической схемы отдельных производств. Подготовительные процессы в производстве эластомеров. Изготовление резиновых смесей. Обработка корда и тканей. Формование резиновых смесей.	12
3	Характеристика сырья и материалов, методы анализа и организация входного контроля.	Входной контроль каучуков и ингредиентов. Нормативно-техническая документация входного контроля сырья и материалов. Оценка технологических, вулканизационных, упруго-прочностных, упруго-гистерезисных свойств эластомеров.	14

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Назначение, условия работы, классификация шин и резинотехнических изделий (РТИ).	Конструкции шин и резинотехнических изделий. Разработка конструкторско-технологической карты на изделие. Основные рабочие характеристики автомобильных шин.	8

		Определение характеристик армирующих материалов: технических тканей, металлокорда.	
2	Особенности технологии изготовления пневматических шин – легковых, грузовых, крупногабаритных, сельхозшин, шин строительной техники, вело- и мотоциклов.	Конструктивный анализ срезов пневматических шин разных типов. Определение прочности связи между элементами шины. Определение технологических свойств протекторных резиновых смесей. Определение адгезионных характеристик обкладочных резиновых смесей. Определение износостойкости протекторных резин.	10
3	Особенности технологии изготовления конвейерных лент, приводных ремней, рукавных изделий, формовых и неформовых РТИ, пористых изделий, товаров народного потребления и изделий из латекса, изделий из прорезиненных тканей.	Изготовление резиновых смесей на основе каучуков специального назначения для РТИ. Определение упруго-деформационных характеристик армирующих материалов. Определение стойкости формовых и неформовых резин к агрессивным средам.	8
4	Управление процессом производства эластомерных изделий. Методы моделирования и оптимизации технологических процессов и свойств эластомеров.	Контроль и управление качеством эластомерных материалов. Имитационное моделирование при разработке технологических процессов производства эластомерных изделий. Расчеты отдельных технологических процессов: создание имитационной модели процесса; интенсификация и оптимизация процесса вулканизации.	8
5	Применение информационных технологий при разработке эластомерных материалов и технологических процессов их производства.	Характеристики цифрового предприятия. Техно-экономическое обоснование.	2
6	Экологические проблемы отрасли переработки эластомеров	Переработка отходов производства эластомерных изделий.	2

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Основные направления и тенденции развития промышленности эластомерных изделий, научно-технические проблемы создания эластомерных материалов, вопросы их конкурентоспособности.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	3,2
2	Единство и различия в технологических схемах отдельных видов производств по технологическим операциям.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	9
		Подготовка к практическим / лабораторным занятиям	6
		Домашнее задание	4
3	Общая характеристика, виды производств и групповая классификация эластомерных изделий.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10
		Подготовка к практическим / лабораторным занятиям	10
		Домашнее задание	4
4	Характеристика сырья и материалов, методы анализа и организация входного контроля.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10
		Подготовка к практическим	12

		/лабораторным занятиям	
		Домашнее задание	6
5	Назначение, условия работы, классификация шин и резинотехнических изделий.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	14
		Подготовка к практическим /лабораторным занятиям	6
		Домашнее задание	6
6	Особенности технологии изготовления пневматических шин – легковых, грузовых, крупногабаритных, сельхозшин, шин строительной техники, вело- и мотоциклов.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	18
		Подготовка к практическим /лабораторным занятиям	10
		Домашнее задание, реферат	10
7	Особенности технологии изготовления конвейерных лент, приводных ремней, рукавных изделий, формовых и неформовых РТИ, пористых изделий, товаров народного потребления и изделий из латекса, изделий из прорезиненных тканей.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12
		Подготовка к практическим /лабораторным занятиям	8
		Домашнее задание, реферат	10
8	Управление процессом производства эластомерных изделий. Методы моделирования и оптимизации технологических процессов и свойств эластомеров.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10
		Подготовка к практическим /лабораторным занятиям	6
		Домашнее задание	4
9	Применение информационных технологий при разработке эластомерных материалов и технологических процессов их производства.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4,1
		Подготовка к практическим /лабораторным занятиям	2
		Домашнее задание	2
10	Экологические проблемы отрасли переработки эластомеров	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим /лабораторным занятиям	2
		Домашнее задание, реферат	10

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1 Основная литература

1. Шаглаева, Н. С. Технология полимеров : учебное пособие / Н. С. Шаглаева, В. В. Баяндин, Т. А. Подгорбунская. — Иркутск : ИРНТУ, 2019. — 94 с. — ISBN 978-5-8038-1387-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217253>.

2. Карманова, О. В. Технология полимерных материалов (Теория и практика) : учебное пособие : [16+] / О. В. Карманова, М. С. Щербакова, А. С. Москалев ; науч. ред. Ю. Ф. Шутилин ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. — 137 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688142>.

3. Осошник, И.А. Сырье и рецептуростроение эластомеров / И.А. Осошник, Ю.Ф. Шутилин, О.В. Карманова, Д.Н. Серегин - Воронеж :ВГТА, 2011. - 324 с.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Теряева, Т. Н. Лабораторный практикум по технологии переработки полимеров: учебное пособие / Т. Н. Теряева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф.

Горбачева, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-00137-109-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133881> (дата обращения: 03.10.2021).

2. Осошник И.А. Технология пневматических шин / И.А. Осошник, О.В. Карманова, Ю.Ф. Шутилин - Воронеж : ВГТА, 2004. — 508 с.

3. Осошник И.А. Производство резиновых технических изделий / И.А. Осошник, Ю.Ф. Шутилин, О.В. Карманова,- Воронеж : ВГТА, 2007. — 972 с

4. Труфанова, Н. М. Переработка полимеров : учебное пособие / Н. М. Труфанова. — Пермь : ПНИПУ, 2009. — 159 с. — ISBN 978-5-398-00235-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160712> (дата обращения: 03.10.2021).

5. Кузнецова, О. Н. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие : / О. Н. Кузнецова, С. Ю. Софьина ; Казанский государственный технологический университет. — Казань : КНИТУ, 2010. — 137 с. : ил.,табл., схем. —URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258949> . — ISBN 978-5-7882-0939-5.

6. Готлиб, Е. М. Пластификация полярных каучуков, линейных и сетчатых полимеров / Е. М. Готлиб ; Казанский государственный технологический университет. — Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008. — 271 с. —URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258959> . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7882-0644-8.

7. Воробьев, Е. С. Моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие : в 2 частях : / Е. С. Воробьев, Э. А. Каралин, Ф. И. Воробьева ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : КНИТУ, 2019. — Ч. 1. Статистические расчеты и обработка эксперимента. Реализация решений в среде Microsoft Excel. — 104. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612966> . — Библиогр.: с. 102. — ISBN 978-5-7882-2535-7 (Ч. 1). - ISBN 978-5-7882-2534-0. — Текст : электронный.

8. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий / научно-теоретический журнал, ВГУИТ. - Воронеж, 2011-2021 г.

9. Каучук и резина / научно-теоретический журнал, - М. : Наука, 2011-2021 г.

10. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология: научно-технический журнал / - Иваново, 2010-2021 г.

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. 1. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Технология и управление производством эластомеров» /О.В. Карманова – Воронеж: ВГУИТ, 2020.

<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/61292>

2. Учебно-методический комплекс дисциплины, размещенный в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/course/view.php?id=1657>

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>

Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows, ОС ALT Linux.

### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

#### Аудитории для проведения занятий лекционного типа

Учебная аудитория № 6-13 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	- комплект мебели для учебного процесса на 42 места - проектор BenQ MP-512; - экран ScreenMedia MW213*213 настенный; - ПК PENT Pentium3 2048Mb/500G/DVDR	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Учебная аудитория № 6-04 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной и итоговой аттестации.	- комплект мебели для учебного процесса на 42 места - проектор BenQ MP-512; - экран ScreenMedia MW213*213 настенный; - ПК PENT Pentium3 2048Mb/500G/DVDR	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Учебная аудитория № 6-05 для проведения практических занятий	пресс-вырубной; реометр Монсанто-100S; вальцы лабораторные Л-16; микровальцы лабораторные; машина для вырезки образцов; пресс вулканизационный 4-хэтажный; пресс вулканизационный 600×600; резиносмеситель; сушильный шкаф КБЦ F- 100/2RDW - C65/250;
Учебная аудитория № 6-09 для проведения практических, занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект мебели для учебного процесса на 22 места машина разрывная машина РМИ-250; машина для испытания резины на истирания МИ-2; микротвердомер ПМТ-3; пресс-вырубной; реометр Монсанто-100S;

### Аудитория для самостоятельной работы студентов

Учебная аудитория № 6-29 для самостоятельной работы студентов	- ПК PENT Pentium Celeron 3.0 МГц /2048Mb/500G/DVDRW – 12 шт - стол компьютерный – 12 шт - стул – 12 шт	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
---	---	--

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

### 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины в виде приложения.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 11 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		2 семестр	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>396</b>	<b>144</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	<b>67,9</b>	<b>37</b>	<b>30,9</b>
Лекции	32	18	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0	0
Практические занятия	18	18	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18	-
Лабораторные занятия	14	-	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	14	-	14
Консультации текущие	1,6	0,9	0,7
Консультации перед экзаменом	2	0	2
<b>Вид аттестации (зачет/экзамен)</b>	0,3	0,1	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>294,3</b>	<b>107</b>	<b>187,3</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	122	57	127,3
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	40	20	20
Домашнее задание, реферат,	70	30	40
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	-	<b>33,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ТЕХНОЛОГИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ ЭЛАСТОМЕРОВ**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 <sub>УК-2</sub> – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику
2	ПКв-1	Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство, находить оптимальные решения при создании материалов с заданными свойствами	ИД2 <sub>ПКв-1</sub> - Использует методы оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов
3	ПКв-3	Готовность к организации работы коллектива, принятию приоритетных решений и составлению технической документации	ИД1 <sub>ПКв-3</sub> – Формулирует цели и задачи по обеспечению выполнения производственных заданий ИД2 <sub>ПКв-3</sub> – Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний ИД3 <sub>ПКв-3</sub> – Осуществляет контроль выполнения заданий структурными подразделениями, задействованных в производстве полимерных и композиционных материалов с учетом требований экологической и пожарной безопасности, охраны труда

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>УК-2</sub> – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику	Знает: подходы к анализу проблемной ситуации как системы и выявлению ее составляющих и связей между ними
	Умеет: анализировать проблемную ситуацию как систему и выявлять ее составляющие и связи между ними
	Владеет: навыками представления проекта
ИД2 <sub>ПКв-1</sub> - Использует методы оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов	Знает: методы оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов
	Умеет: использовать методы оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов
	Владеет: навыками использования методов оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов
ИД1 <sub>ПКв-3</sub> – Формулирует цели и задачи по обеспечению выполнения производственных заданий	Знает: системный подход к разработке современных технологий
	Умеет: выявлять проблемные ситуации, формулировать цели и задачи по обеспечению выполнения производственных заданий
	Владеет: навыками организация работы по обеспечению выполнения производственных заданий
ИД2 <sub>ПКв-3</sub> – Применяет актуальную нормативную документацию в соответствующей области	Знает: характеристики сырья, материалов и готовой продукции
	Умеет: применять методы определения свойств сырья и материалов в соответствии с нормативно-технической документацией и осуществлять оценку результатов анализа

знаний	Владеет: способами проведения анализа сырья, материалов и готовой продукции в соответствии с нормативно-технической документацией
ИДЗ <sub>ПКв-3</sub> – Осуществляет контроль выполнения заданий структурными подразделениями, задействованных в производстве полимерных и композиционных материалов с учетом требований экологической и пожарной безопасности, охраны труда	Знает: требования экологической и пожарной безопасности, охраны труда
	Умеет: осуществлять контроль выполнения заданий структурными подразделениями, задействованных в производстве полимерных и композиционных материалов с учетом требований экологической и пожарной безопасности, охраны труда
	Владеет: навыками принятия управленческих решения в области организации работы структурных подразделений, задействованных в производстве полимерных и композиционных материалов

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс компетенции	Оценочные средства		Технология / процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Основные направления и тенденции развития промышленности эластомерных изделий, научно-технические проблемы создания эластомерных материалов, вопросы их конкурентоспособности.	УК-2, ПКв-1	<i>Собеседование (зачет)</i>	33, 39	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
2	Общая характеристика, виды производств и групповая классификация эластомерных изделий.	УК-2, ПКв-1	<i>Банк тестовых заданий</i>	1- 4	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Кейс-задание</i>	26-32	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			<i>Собеседование (зачет)</i>	34-36	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
3	Единство и различия в технологических схемах отдельных видов производств по технологическим операциям.	УК-2, ПКв-1	<i>Банк тестовых заданий</i>	5- 10	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	54-60	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			<i>Собеседование (зачет)</i>	37-38	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
4	Характеристика сырья и материалов, методы анализа и организация входного контроля.	УК-2, ПКв-1	<i>Банк тестовых заданий</i>	11- 19	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Домашнее задание</i>	54-60	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не

					зачтено»
			<i>Собеседование (зачет)</i>	40-42	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
5	Назначение, условия работы, классификация шин и резинотехнических изделий (РТИ).	УК-2, ПКв-1 ПКв-3	<i>Банк тестовых заданий</i>	20- 25	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (экзамен)</i>	43-44	<i>Проверка преподавателем</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительн о; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
6	Особенности технологии изготовления пневматических шин – легковых, грузовых, крупногабаритных, сельхозшин, шин строительной техники, вело- и мотоциклов.	УК-2, ПКв-1 ПКв-3	<i>Собеседование (экзамен)</i>	45-48	<i>Проверка преподавателем</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительн о; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>реферат</i>	61-70	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
7	Особенности технологии изготовления конвейерных лент, приводных ремней, рукавных изделий, формовых и неформовых РТИ, пористых изделий, товаров народного потребления и изделий из латекса, изделий из прорезиненных тканей.	УК-2, ПКв-1 ПКв-3	<i>Собеседование (экзамен)</i>	49-51	<i>Проверка преподавателем</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительн о; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			<i>реферат</i>	61-70	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
8	Управление процессом производства эластомерных изделий. Методы моделирования и оптимизации технологических процессов и свойств эластомеров.	УК-2, ПКв-1 ПКв-3	<i>Собеседование (экзамен)</i>	52-53	<i>Проверка преподавателем</i> Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительн о; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо;

					85-100% - отлично.
9	Применение информационных технологий при разработке эластомерных материалов и технологических процессов их производства.	УК-2, ПКв-1 ПКв-3	<i>Кейс-задание</i>	26-32	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
10	Экологические проблемы отрасли переработки эластомеров	УК-2, ПКв-1 ПКв-3	<i>Кейс-задание</i>	32	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, тестовые задания и самостоятельно (домашнее задание). Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета). Зачет проводится в виде тестового задания.

Каждый вариант теста включает 30 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 10 контрольных заданий на проверку умений;
- 10 контрольных заданий на проверку навыков;

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

##### 3.1.1 Шифр и наименование компетенции

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

№ задания	Тестовое задание
	<b>Выбрать один ответ</b>
1.	При входном контроле качества цинковых белил БЦ-1, БЦО-М контролируют содержание оксида цинка, которое должно быть в %: а) 99,5 и 99,7;

	б) 97,5 и 97,7; в) 96,5 и 96,7; г) 88,5 и 88,7.
2.	При входном контроле вулканизационные характеристики резиновых смесей определяют: <b>а) из анализа реометрических зависимостей, определенных на виброреометре;</b> б) по эластичности по отскоку; в) по изменению кольцевого модуля при экспресс и ускоренном анализе; г) по изменению показателей динамических свойств.
3.	По значению кольцевого модуля при ускоренном анализе уточняют соответствие рабочему рецепту навески: <b>а) компонентов вулканизирующей системы;</b> б) мягчителей; в) наполнителей; г) противостарителей.
4.	Оптимум вулканизации по реограммам, снятым на виброреометре определяют по: а) $t_s$ ; б) $t(50)$ ; <b>в) <math>t(90)</math>;</b> г) $t(100)$ .
5.	Какой специфический показатель прочности применяется только для резин? а) механическая прочность б) изгибостойкость <b>в) сопротивление раздиру</b> г) твердость
6.	Какой показатель качества для всех без исключения химикатов в обязательном порядке регламентируется ГОСТ: <b>а) массовая доля основного вещества;</b> б) массовая доля меди; в) рН водной суспензии; г) Температура плавления
7.	Как выражают показатель шприцуемости резиновых смесей: а) в МПа; <b>б) в баллах;</b> в) в %; г) в кгс.
<b>Выбрать несколько ответов</b>	
8.	В обкладочных резинах для повышения адгезии к металлокорду применяют химические модификаторы: <b>1) гексол ЗВ;</b> <b>2) модификатор РУ;</b> 3) модификатор АГ; 4) модификатор КС..
9.	Твердость изоляционной резины 65-80 усл.ед в рецептах резиновых смесей обеспечивается введением: 1) повышенных дозировок термопластичных мягчителей; <b>2) наполнением до 70-90 масс.ч. техническим углеродом и минеральными наполнителями;</b> <b>3) повышением содержания серы полимерной до 6-8 масс.ч. ;</b> 4) понижением содержания наполнителей
10.	По значению плотности резины при ускоренном анализе уточняют соответствие рабочему рецепту навески: а) компонентов вулканизирующей системы; б) <b>мягчителей;</b> в) <b>наполнителей;</b> г) модификаторов
<b>Вопрос на сопоставление</b>	
11.	Выберите правильное сопоставление группы РТИ и каучуков для их изготовления ( ПХП-хлоропреновые, АК – акрилатные, КК – силоксановые, ПИ – изопреновые, БК – бутиловые, БНК- бутадиен-нитрильные, БСК - бутадиен-стирольные, УК – уретановые, ПБ – бутадиеновые, ФК – фторкаучуки)
1	уплотнительные      А      ПИ, ПБ, УК, БСК, БНК, ФК

		резиновые и резино-армированные детали			
	2	резиновые и резинометаллические амортизаторы	Б	ПХП, БНК, ПИЭПК, КК, БСК	
	3	фрикционные детали и инструменты	В	ПИ, ПБ	
	4	защитные резиновые изделия	Г	БНК, ПХП, БК, ФК	
<b>Ответ: 1-Г; 2-В; 3-А; 4-Б</b>					
<b>Расположение в правильном порядке</b>					
12.	<p>Технологический процесс изготовления резиновой смеси включает следующие этапы. Расположите этапы в правильном порядке</p> <p>1) пластикация каучука  2) введение серы  3) введение ускорителя вулканизации  4) введение технического углерода  5) введение противостарителей  6) введение мягчителей</p> <p><b>Ответ: 1, 4, 6, 5, 3, 2</b></p>				
<b>Вставить пропущенное слово или число</b>					
13.	<p>_____ - силовая часть покрышки пневматической шины, состоящая из одного или нескольких слоев корда (текстильного или металлокорда), закрепленных на бортовых кольцах.</p> <p>Ответ введите словом в именительном падеже</p> <p><b>Ответ: Каркас</b></p>				
14.	<p>_____ - наружная резиновая часть покрышки с рельефным рисунком, обеспечивает прямой контакт с дорогой и предохраняет каркас от повреждений.</p> <p>Ответ введите словом в именительном падеже</p> <p><b>Ответ: Протектор</b></p>				
15.	<p>Особое внимание при работе с армирующими материалами следует уделять соблюдению условий их хранения, так как нарушение режимов хранения может привести к _____</p> <p>Ответ введите словом</p> <p><b>Ответ: Коррозии</b></p>				

### 3.1.2 Шифр и наименование компетенции

ПКв-1 Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство, находить оптимальные решения при создании материалов с заданными свойствами

№ задания	Тестовое задание
<b>Выбрать один ответ</b>	
16.	<p>В протекторных резинах более целесообразно применять ускоритель вулканизации:</p> <p>1) 2-меркаптобензтиазол;  2) ди-2-бензтиазолилдисульфид;  <b>3) N-циклогексил-2-бензтиазолилсульфенамид;</b>  4) дифенилгуанидин</p>
17.	<p>В камерных резинах на основе бутиловых каучуков целесообразно применять:</p> <p>1) масло ПН-6;  <b>2) масло вазелиновое;</b>  3) стабиллол 18;  4) мягчитель ПМ.</p>
18.	<p>Резину на основе тройной комбинации каучуков СКИ-3(НК)+СКД +СКС-30АРКМ-15 изготавливают для детали покрышки типа Р:</p> <p>1) каркас;  2) брекер;  <b>3) беговая часть протектора;</b>  4) боковина протектора.</p>
<b>Выбрать несколько ответов</b>	

19.	В производстве грузовых и легковых шин наиболее перспективны корда: 1) <b>полиэфирные</b> ; 2) СВМ; 3) <b>полиамидные</b> ; 4) стеклокорд.		
20.	Качество металлокорда оценивают показателями: 1) <b>крутка, направление крутки</b> ; 2) плотность ткани, неровнота по разрывной нагрузке; 3) <b>прямолинейность, нераскручиваемость</b> ; 4) остаточное кручение, выносливость.		
<b>Вопрос на сопоставление</b>			
21.	Выберите правильное сопоставление		
1	Каркас шины	А	Металлокорд
2	Бреккер радиальной шины	Б	Чефер
3	Борт шины	В	Текстильный корд
4	Бортовая лента	Г	Латунированная проволока
Ответ: 1-В; 2-А; 3-Г; 4-Б			
22.	Выберите правильное сопоставление		
1	Гексахлорпаракилол	А	повышает влаго-, теплостойкость, прочность и монолитности изделий
2	Модификатор РУ-1	Б	в обкладочных резинах используется в качестве полифункционального компонента вулканизирующих и модифицирующих систем.
3	Канифоль	В	обеспечивает повышение упругих свойств: напряжения при 300% удлинения, твердости, динамического модуля
4	Рубракс	Г	повышает клейкость резиновых смесей и полуфабрикатов, улучшает диспергирование компонентов, сохраняет высокие эластические и динамические свойства вулканизатов
Ответ: 1-Б; 2-В; 3-Г; 4-А			
<b>Вставить пропущенное слово или число</b>			
23.	_____ - материал, который может быть неоднократно растянут при комнатной температуре (20±5) °С до длины, превышающей первоначальную, а при мгновенном снятии нагружения возвращается к своей первоначальной длине. Ответ введите словом в именительном падеже Ответ: <b>Резина</b>		
24.	_____ - вещества, способствующие равномерному распределению ингредиентов, облегчающие переработку резиновых смесей за счет снижения ее вязкости, увеличения пластичности. Ответ введите словом в именительном падеже Ответ: <b>Мягчители</b>		
25.	_____ - многокомпонентная система, содержащая полимерную основу, в которой диспергированы химические вещества – ингредиенты. Ответ введите слов сочетанием в именительном падеже Ответ: <b>Резиновая смесь</b>		

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

**«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»**

0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

### 3.2 Кейс-задания

**3.2.1 Шифр и наименование компетенции** ПКв-1 Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство, находить оптимальные решения при создании материалов с заданными свойствами

ПКв-3 Готовность к организации работы коллектива, принятию приоритетных решений и составлению технической документации

№ задания	Тема
-----------	------

26	Предложите каучуки для резин, работающих в условиях до плюс 200. Объясните, почему выбран данный тип полимера																																
27	Предложите каучуки для резин с повышенной износостойкостью. Объясните, почему выбран данный тип полимера																																
28	<p>Найдите несоответствия в рецептуре резиновой смеси для бегового слоя (поясните):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Наименование каучуков и ингредиентов</th> <th>Масс.ч на 100 масс.ч. каучука</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>НК</td><td>100,00</td></tr> <tr><td>Сера молотая</td><td>1,90</td></tr> <tr><td>Сульфенамид Ц</td><td>2,90</td></tr> <tr><td>Белила цинковые</td><td>3,00</td></tr> <tr><td>Стеариновая кислота</td><td>3,00</td></tr> <tr><td>Сантогард PVJ</td><td>0,15</td></tr> <tr><td>Канифоль сосновая</td><td>4,00</td></tr> <tr><td>Ацетонанил Р</td><td>2,00</td></tr> <tr><td>Дусантокс IPPD</td><td>0,80</td></tr> <tr><td>Защитный воск ЗВ-П</td><td>2,00</td></tr> <tr><td>Дусантокс 6 PPD</td><td>1,20</td></tr> <tr><td>Перкалинк-900</td><td>0,75</td></tr> <tr><td>Технический углерод N550</td><td>45,00</td></tr> <tr><td>Ультрасил VN-3</td><td>10,00</td></tr> </tbody> </table>	Наименование каучуков и ингредиентов	Масс.ч на 100 масс.ч. каучука	НК	100,00	Сера молотая	1,90	Сульфенамид Ц	2,90	Белила цинковые	3,00	Стеариновая кислота	3,00	Сантогард PVJ	0,15	Канифоль сосновая	4,00	Ацетонанил Р	2,00	Дусантокс IPPD	0,80	Защитный воск ЗВ-П	2,00	Дусантокс 6 PPD	1,20	Перкалинк-900	0,75	Технический углерод N550	45,00	Ультрасил VN-3	10,00		
Наименование каучуков и ингредиентов	Масс.ч на 100 масс.ч. каучука																																
НК	100,00																																
Сера молотая	1,90																																
Сульфенамид Ц	2,90																																
Белила цинковые	3,00																																
Стеариновая кислота	3,00																																
Сантогард PVJ	0,15																																
Канифоль сосновая	4,00																																
Ацетонанил Р	2,00																																
Дусантокс IPPD	0,80																																
Защитный воск ЗВ-П	2,00																																
Дусантокс 6 PPD	1,20																																
Перкалинк-900	0,75																																
Технический углерод N550	45,00																																
Ультрасил VN-3	10,00																																
29	Предложите ингредиенты повышающие прочность связи резины с текстильным кордом, укажите их дозировки и механизм действия																																
30	<p>Найдите несоответствия в рецептуре резиновой смеси для каркаса (поясните):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Наименование ингредиентов</th> <th>Мас. ч. на100 мас. ч. каучука</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>СКИ-3</td><td>70,00</td></tr> <tr><td>СК(М)С-30АРКМ-15</td><td>30,00</td></tr> <tr><td>Регенерат РШТ</td><td>20,00</td></tr> <tr><td>Сера молотая</td><td>3,90</td></tr> <tr><td>Альтакс</td><td>1,20</td></tr> <tr><td>Сантокюр CBS</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>Белила цинковые</td><td>4,00</td></tr> <tr><td>Кислота стеариновая</td><td>2,00</td></tr> <tr><td>Фталевый ангидрид</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>Битум нефтяной</td><td>5,00</td></tr> <tr><td>Канифоль сосновая</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>Масло ПН-6</td><td>5,00</td></tr> <tr><td>Dusantox 6PPD</td><td>2,50</td></tr> <tr><td>Модификатор РУ</td><td>1,50</td></tr> <tr><td>Техуглерод N650</td><td>50,00</td></tr> </tbody> </table>	Наименование ингредиентов	Мас. ч. на100 мас. ч. каучука	СКИ-3	70,00	СК(М)С-30АРКМ-15	30,00	Регенерат РШТ	20,00	Сера молотая	3,90	Альтакс	1,20	Сантокюр CBS	0,20	Белила цинковые	4,00	Кислота стеариновая	2,00	Фталевый ангидрид	0,50	Битум нефтяной	5,00	Канифоль сосновая	1,00	Масло ПН-6	5,00	Dusantox 6PPD	2,50	Модификатор РУ	1,50	Техуглерод N650	50,00
Наименование ингредиентов	Мас. ч. на100 мас. ч. каучука																																
СКИ-3	70,00																																
СК(М)С-30АРКМ-15	30,00																																
Регенерат РШТ	20,00																																
Сера молотая	3,90																																
Альтакс	1,20																																
Сантокюр CBS	0,20																																
Белила цинковые	4,00																																
Кислота стеариновая	2,00																																
Фталевый ангидрид	0,50																																
Битум нефтяной	5,00																																
Канифоль сосновая	1,00																																
Масло ПН-6	5,00																																
Dusantox 6PPD	2,50																																
Модификатор РУ	1,50																																
Техуглерод N650	50,00																																
31	Рассчитать навеску ингредиентов на одну заправку для изготовления резиновой смеси в резиносмесителе с общим объемом смесительной камеры 650·10–3 м3, при коэффициенте загрузки смесительной камеры равном 0,7.																																
32	<p><b>Ситуация.</b> Предприятие по изготовлению легковых пневматических шин производит: 2,5 млн. штук т/год автошин 10 типоразмеров, 20 моделей.</p> <p><b>Задание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проанализировать производственные процессы на предприятии, выделить ключевые направления внедрения цифровых технологий в разрезе Индустрии 4.0;</li> <li>- разработать и обосновать дорожную карту цифровой трансформации предприятия;</li> <li>- провести оценку энергоэффективности, экологичности и безопасности производства от внедрения предлагаемых решений.</li> </ul>																																

### 3.3 Собеседование (вопросы для зачета, экзамена)

#### 3.3.1 Шифр и наименование компетенции УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

№ вопроса	Текст вопроса
33	Рецепт резиновой смеси. Стандартные, ненаполненные и наполненные рецепты резиновых смесей. Серийные рецепты смесей в производстве шин и РТИ.
34	Технологические свойства резиновых смесей. Вальцуемость, шприцуемость, каландруемость, когезионная прочность, усадка резиновых смесей. Переработка смесей на технологическом оборудовании.
35	Вулканизационные свойства резиновых смесей. Расчет вулканизационных

	характеристик шинных резиновых смесей по реограммам, снятым на реометре «Монсанто».
36	Влияние ускорителей вулканизации на реометрические характеристики резин.
37	Механические свойства резин. Влияние наполнителей на прочностные характеристики резин.
38.	Эластомеры как многокомпонентные системы. Зависимость свойств резин от типа полимерной основы.
39.	Выбор типа, марки, группы каучука в зависимости от особенностей переработки резиновых смесей и назначения изделий. Пластикаты НК.
40.	Рецептуростроение изделий спортивного назначения: мячей для травяного хоккея, ядер теннисных мячей, гидрокостюмов, резиновых ласт.
41.	Механизм модификации полиизопренов п-нитрозодифениламином. Влияние нитрозосоединений на свойства ПИ. Зависимость свойств резин от состава структурно-модифицирующих систем.
42.	Наполнение резин различными марками технического углерода. Влияние наполнителей на технологические свойства резиновых смесей и физико-механические показатели вулканизатов на основе аморфных и кристаллизующихся каучуков.

### 3.3.2 Шифр и наименование компетенции ПКв-1 Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство, находить оптимальные решения при создании материалов с заданными свойствами

43.	Использование в рецептуростроении шинных резин активных химикатов-добавок. Модификаторы как химически активные вещества. Классификация химических модификаторов по назначению.
44.	Ассортимент технического углерода в шинном производстве. Новые марки технического углерода.
45.	Протекторные резины. Нормативные требования к показателям протекторных резин грузовых шин. Условия эксплуатации резин беговой дорожки и боковины протектора.
46.	Рецепты протекторных резиновых смесей. Обоснование выбора полимерной основы, вулканизирующих систем, применяемых модификаторов, комбинаций противостарителей, соотношения наполнителей и мягчителей.
47.	Обосновать выбор каркасной резиновой смеси для радиальных грузовых шин. Условия эксплуатации каркасных резин, выбор полимерной основы, модифицирующих систем и др.
48.	Брекерные резины. Основные требования к брекерным резинам. Зависимость нагрузки-деформация для резин на основе СКИ-3 и СКИ-3-01. Прочность связи между резиной и латунированным металлокордом.
49.	Рецептуростроение брекерных резин шин радиальной конструкции. Выбор полимерной основы, вулканизирующих систем, химических модификаторов, оптимального соотношения наполнителей и мягчителей и др.
50.	Рецептуростроение изоляционных резиновых смесей. Нормативные требования. Выбор полимерной основы, основных компонентов резиновых смесей.
51.	Резины амортизаторов. Обосновать выбор полимерной основы, основных компонентов резиновой смеси амортизаторов.
52.	Анализ температурных реограмм смешения. Точки: опустить пресс, ввод масла, поворот, выгрузить, загрузка следующей заправки. Анализ качества резиновых смесей.
53.	Резины для неформовых изделий. Зависимость выбора полимерной основы от условий эксплуатации и применяемого вулканизационного оборудования. Теплообразование в поле токов СВЧ для различных полимеров.

## 3.4 Домашнее задание, реферат

### 3.4.1 Шифр и наименование компетенции

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

54	Изучение обзора рынка каучуков для обоснования полимерной основы резин для РТИ разного назначения
55	Изучение обзора рынка вулканизирующих агентов для обоснования полимерной основы резин для РТИ разного назначения
56	Изучение обзора рынка противостарителей для обоснования полимерной основы резин для РТИ разного назначения
57	Изучение обзора рынка наполнителей для обоснования полимерной основы резин для РТИ разного назначения

58	Изучение обзора рынка армирующих материалов для обоснования конструкции РТИ разного назначения
59	Изучение обзора рынка мягчителей для обоснования полимерной основы резин для РТИ разного назначения
60	Изучение обзора рынка модификаторов для обоснования полимерной основы резин для РТИ разного назначения

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если домашнее задание является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором прослеживается авторская позиция, продуманная система аргументов, а также наличествуют обоснованные выводы; используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; полностью соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст домашнего задания логически выстроен, имеет четкую структуру; работа соответствует всем техническим требованиям; домашнее задание выполнено в установленный срок.

- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если домашнее задание не является самостоятельным, оригинальным текстом, в котором не прослеживается авторская позиция, не продумана система аргументов, а также отсутствуют обоснованные выводы; не используются термины, понятия по дисциплине, в рамках которой выполняется работа; не соответствует выбранной теме, цели и задачам; текст домашнего задания композиционно не выстроен; работа не соответствует техническим требованиям; домашнее задание не выполнено в установленный срок.

### 3.4.2 Шифр и наименование компетенции

*ПКв-1 Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство, находить оптимальные решения при создании материалов с заданными свойствами*

*ПКв-3 Готовность к организации работы коллектива, принятию приоритетных решений и составлению технической документации*

Примерная тематика рефератов

61	Анализ ассортимента пневматических шин
62	Анализ ассортимента конвейерных лент
63	Анализ ассортимента формовых РТИ
64	Анализ ассортимента неформовых уплотнителей
65	Анализ ассортимента рукавных изделий
66	Анализ ассортимента приводных ремней
67	Анализ ассортимента товаров народного назначения
68	Анализ ассортимента пористых изделий
69	Объем и емкости рынка продукта, анализ современного состояния и перспектив развития отрасли
70	Анализ технологий производства каучуков из возобновляемых природных ресурсов

Критерии и шкалы оценки:

Отметка в системе «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»:

- оценка *«отлично»* выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, подготовлена презентация и доклад;

- оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана, допущены 1-2 ошибки в тексте, подготовлена презентация и доклад;

- оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана; допущены 3-5 ошибки в тексте, не подготовлена презентация;

- оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ОМ является текущий опрос в виде собеседования, сдачи тестов, задач по предложенной преподавателем теме, защиты лабораторных работ. **Бальная система** служит для получения экзамена по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр - 100%.

Экзамен и/или зачет может проводиться в виде тестового задания или собеседования и/или решения задач.

Для получения оценки «отлично» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 85 % и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 84,99% баллов;

- оценки «удовлетворительно» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99% баллов;

- оценки «неудовлетворительно» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60% баллов.

- Студент, набравший в семестре менее 30 баллов, может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того, чтобы быть допущенным до экзамена и/или зачета.

- Студент, набравший за текущую работу менее 30% баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена и/или зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен и/или зачет.

- В случае неудовлетворительной сдачи экзамена и/или зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена и/или зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене и/или зачете не учитывается.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено / незачтено)	Уровень освоения компетенции
<p><b>УК-2</b> - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p><b>ПКв-1</b> Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство, находить оптимальные решения при создании материалов с заданными свойствами</p> <p><b>ПКв-3</b> Готовность к организации работы коллектива, принятию приоритетных решений и составлению технической документации</p>					
Знать	Лекции, собеседование, тестирование	Знание основные характеристики технологического процесса в соответствии с регламентом; свойства сырья и продукции, нормативы их качества. Знает структуру производственных ресурсов предприятия, методы определения стоимостных характеристик оборудования, сырья и материалов. Знает принципы подбора технологического оборудования	Обучающийся знает основные характеристики технологического процесса в соответствии с регламентом; свойства сырья и продукции, нормативы их качества. Знает структуру производственных ресурсов предприятия, методы определения стоимостных характеристик оборудования, сырья и материалов. Знает принципы подбора технологического оборудования	Зачтено	Освоена (базовый)
				Не зачтено	Не освоено
Уметь	Собеседование по лабораторным работам и их выполнение, подготовка реферата	Умение измерять характеристики основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие нормативам. Умет производить расчеты производственных мощностей предприятия, разрабатывать технологический 42 процесс производства продукции с минимизацией расходов.	Обучающийся умеет самостоятельно проводить эксперименты, работать на современных приборах или владеть основами конструкции и принципами работы оборудования, что позволит быстро обучиться впоследствии	Зачтено	Освоена (повышенный)
				Не зачтено	Не освоено
Владеть	Лекции, собеседование, тестирование, подготовка реферата	Навыки статистической оценки параметров технологического процесса и способен принимать решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции. Владеет основами проектирования предприятий и методиками определения стоимостной	Обучающийся обладает навыками анализа результатов проведения экспериментов, их индукции, анализа погрешности методов, причин отклонения полученных результатах от норм, установленных ТУ или ГОСТом	Зачтено	Освоена (повышенный)
				Не зачтено	Не освоено
			Обучающийся не обладает навыками	Не зачтено	Не освоено

		оценки производственных ресурсов.	анализа результатов проведения экспериментов, их индукции, анализа погрешности методов, причин отклонения полученных результатах от норм, установленных ТУ или ГОСТом		
--	--	-----------------------------------	---	--	--