

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 20:52:12
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«_____» _____ 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛАСТОМЕРОВ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность образовательной программы

Технология и переработка полимеров

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **химии и технологии каучука и резины**

Санкт-Петербург

2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		Рюткянен Е.А.

Рабочая программа дисциплины «Химия и технология эластомеров» обсуждена на заседании кафедры химии и технологии каучука и резины протокол от «__» _____ 20__ № __
Заведующий кафедрой

Н.В.Сиротинкин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от «__» _____ 20__ № __
Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Химическая технология»		Профессор В.И.Крутиков
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Занятия лекционного типа	06
4.3. Занятия семинарского типа	06
4.3.1. Семинары, практические занятия	07
4.3.2. Лабораторные занятия	07
4.4. Самостоятельная работа	07
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	12
10.2. Программное обеспечение	12
10.3. Информационные справочные системы	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	12

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать: регламент процесса изготовления РТИ, методы и средства контроля и обеспечения качества технологии производства Уметь: проводить лабораторные исследования в области технологии РТИ, проводить стандартные испытания для определения физических, физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств резиновых смесей и вулканизатов Владеть: знаниями по стандартным методам определения физических, физико-механических и технологических свойств резин
ПК-20	Готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Знать: расчетные и исследовательские приемы работы в области технологии резины Уметь: изучать, анализировать и корректно интерпретировать опыт в области вулканизации и производстве РТИ Владеть: основами составления рецептов резиновых смесей, навыками проведения сравнительного анализа зарубежного и отечественного опыта в области технологии резины
ПК-23	Способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива	Знать: методы инженерных расчетов процессов производств изделий из эластомеров, стадии производства РТИ Уметь: выбирать основное и вспомогательное оборудование, проводить расчет технологических режимов и параметров Владеть: знаниями о свойствах каучуков и ингредиентов, знаниями оптимизации режимов изготовления и вулканизации РТИ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к профессиональному модулю по выбору Б.1.В.ДВ.03.01. «Технология и переработка полимеров», является обязательной (Б.1.В.ДВ.03.01.02) и изучается на 5 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Химия и физика полимеров», «Общая химическая технология полимеров», «Основы проектирования и оборудование производств полимеров», «Химия мономеров».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Химия и технология эластомеров» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5 / 180
Контактная работа с преподавателем:	12
занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа, в т.ч.	6
практические занятия	6
курсовое проектирование (КР или КП)	КП
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа из них курсовой проект	159 29
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	(К2)
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	КП, экзамен (9)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Каучуки общего и специального назначения	2	1	0	30	ПК-20
2.	Физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства резин	1	0,5	0	30	ПК-1
3.	Ингредиенты резиновых смесей	1	2	0	35	ПК-20
4.	Изготовление и формование резиновых смесей	1	0,5	0	30	ПК-23
5.	Основные технологические процессы производства эластомерных материалов и изделий	2	2	0	30	ПК-23, ПК-20

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<u>Каучуки общего и специального назначения.</u> Общие сведения о каучуках. Натуральный каучук. Изопреновые каучуки. Бутадиеновые каучуки. Бутадиен-стирольные каучуки. Бутилкаучук. Этилен-пропеновые каучуки. Бутадиен-нитрильные каучуки. Хлоропеновые каучуки. Силоксановые и фторкаучуки. Уретановые каучуки. Акриловые каучуки. Полисульфидные каучуки.	2	-
2	<u>Физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства резин.</u> Плотность, твердость, прочность при растяжении, деформационные свойства при сжатии и растяжении, вязкость, упругость, время подвулканизации, скорость вулканизации,	1	-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<u>Ингредиенты резиновых смесей.</u> Общая характеристика ингредиентов. Вулканизирующие вещества. Ускорители и активаторы вулканизации. Наполнители. Пластификаторы и мягчители. Противостарители. Красящие вещества. Ингредиенты специального и вспомогательного назначения.	1	Слайд-презентация
4	<u>Изготовление и формование резиновых смесей.</u> Подготовка и пластикация каучуков. Изготовление резиновых смесей на вальцах и резиносмесителях, машинах непрерывного действия. Каландрование. Шприцевание.	1	Слайд-презентация
5	<u>Основные технологические процессы производства эластомерных материалов и изделий.</u>	2	Слайд-презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Каучуки общего и специального назначения.</u> Резины со специальными свойствами	1	-
2	<u>Физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства резин.</u> Стандартные методы испытания каучуков и резин. Релаксация напряжения. Ползучесть. Механические характеристики каучуков и резин. Простейшие виды нагружения.	0,5	Групповая дискуссия
3	<u>Ингредиенты резиновых смесей.</u> Основы составления рецептов резиновых смесей	2	-
4	<u>Изготовление и формование резиновых смесей.</u> Расчет производительности смесительного оборудования. Вулканизационные пресс-формы,	0,5	Слайд-презентация, групповая дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
5	<u>Основные технологические процессы производства эластомерных материалов и изделий.</u> Производство рукавных изделий, приводных ремней, транспортерных лент, автомобильных шин	2	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Каучуки общего и специального назначения</u> Термоэластопласты. Латексы. Основные области применения всех каучуков. Сравнительная характеристика свойств резин на основе различных каучуков	30	Устный опрос №1
2	<u>Физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства резин</u> Сопротивление раздиру, теплостойкость, озоностойкость, стойкость к жидким средам, огнестойкость, радиационная стойкость	30	Устный опрос №2
3	<u>Ингредиенты резиновых смесей</u> Ингредиенты специального и вспомогательного назначения: порофоры, антипирены, антискорчинги, красители, опудривающие вещества	35	Контрольная работа №1
4	<u>Изготовление и формование резиновых смесей</u> шприцевание, прорезинивание тканей, смешение в машинах непрерывного действия	30	Устный опрос №3
5	<u>Основные технологические процессы производства эластомерных материалов и изделий.</u> Изготовление резиновых изделий литьем под давлением. Производство РТИ методом реакционного формования из олигомеров. Вулканизация плоских длинномерных изделий	34	Устный опрос №4, контрольная работа №2

4.4.5 Контрольные работы

Каждый студент в течение семестра выполняет три контрольные работы в письменном виде. Задания контрольных работ представлены ниже.

Выбор номера варианта задания для контрольной работы №1, задание 1

Порядковый номер студента в группе	Номера вариантов заданий	Порядковый номер студента в группе	Номера вариантов заданий
1	1,2,15	7	1,8,9
2	1,3,14	8	1,9,10
3	1,4,13	9	1,2,11
4	1,5,12	10	1,3,12
5	1,6,11	11	1,4,13
6	1,7,10	12	1,5,14

Контрольная работа № 1, задание 1

1. Перечислите известные теории усиления каучуков, на каком принципе они базируются и в чем их суть (описать).
2. Деление наполнителей на активные и неактивные, привести примеры и свойства наполнителей. Классификация наполнителей по Маскиа.
3. Транспортные ленты. Технология производства.
4. Рукава (напорные, всасывающие и напорно-всасывающие). Технология производства.
5. Перечислите основные узлы червячных литьевых машин.
6. Что такое рецепт резиновой смеси? В каких единицах возможна запись рецепта резиновой смеси? Перечислите классификацию ингредиентов резиновой смеси, приведите примеры.
7. Плоские приводные ремни. Технология производства.
8. Перечислите методы крепления резины к металлам.
9. Написать какие физические и химические процессы протекают при вальцевании и при каландровании, перечислите отличия.
10. Какие вещества относятся к активаторам вулканизации? Какие вещества относятся к ускорителям вулканизации?
11. Регенерат. Вторичная переработка РТИ.
12. Вулканизация серой.
13. Вулканизация органическими пероксидами.
14. Вулканизация фенолформальдегидными смолами.
15. Вулканизация бифункциональными органическими соединениями.

Контрольная работа № 1. Задание 2. Рассчитать рецепт резиновой смеси, выраженный в различных единицах, а также рецепт при норме загрузке ... кг, определить теоретическую плотность ($P_{\text{теор}} = \dots$) резиновой смеси.

Каучук и ингредиенты	На 100 масс.ч. каучука, масс.ч.	Весовые проценты, %	Объемные проценты, %	Рабочий рецепт, кг
Итого:				

- 1) Светлый креп -100,0; сера - 2,5; каптакс – 0,21; дифенилгуанидин – 0,26; оксид цинка – 10, неозон Д – 0,5; литопон – 12, сажа ламповая – 0,05; стеарин – 2,0; вазелин технический – 1,5. Норма загрузки – 15 кг.
- 2) СКН-26 – 100,0; сера – 2, тиурам – 0,3; белила цинковые – 3,0; сажа ТГ-10 – 30,0; мел – 30,0; фактис темный – 13,0; канифоль – 5,0; стеарин – 3,0. Норма загрузки – 2 кг.
- 3) СКМС-10 – 100,0; сера – 3,0; каптакс – 0,75; ДФГ – 0,75; оксид цинка – 5,0; сажа ТМ-15 – 60,0; мел – 30,0; жирные кислоты – 1,0; парафин – 2,0; канифоль – 1,0; рубракс – 5,0; петролятум – 10,0; масло вазелиновое – 15,0. Норма загрузки – 7 кг.
- 4) Найрит А – 80,0; смокед шитс – 20,0 оксид цинка – 3,0; оксид магния – 5,0; неозон Д – 1,5; сажа ТМ-15 – 50,0; мел – 50,0; фактис темный – 20,0; петролятум – 10,0; жирные кислоты – 1,0; парафин – 2,0; масло ПН-6 – 15,0. Нома загрузки – 30 кг.

- 5) СКС-30 АРКМ-15 – 100,0; сера – 2,0; альтакс – 1,2; ДФГ – 1,2; оксид цинка – 3,0; неозон Д – 1,0; мел – 90,0; жирные кислоты – 2,0; канифоль – 2,0; парафин – 1,0; петролятум – 10,0. Норма загрузки 15 кг.
- 6) Хайполон-2 – 85,0; бутилкаучук марки А – 15,0; сера – 0,5; альтакс – 1,0; тиурам – 1,25; оксид магния – 12,5; стеарин – 4,0; парафин – 1,0; канифоль – 2,5; каолин – 20,0; трехокись сурьмы – 12,0; сажа ДГ-100 – 0,1; дибутилсебацат – 12,5. Норма загрузки – 20 кг.
- 7) СКМС-30 АРКМ-15 – 10,0; найрит ДСР 50 – 90,0; ДБФ – 17,0; масло льняное – 16,4; мел – 54; парафин – 2,0; сера – 3,6; тиурам Д – 1,0; оксид цинка – 4,0; сажа ПМ-15 – 1,0. Норма загрузки – 50 кг.
- 8) Найрит – 100,0; тиурам – 2,0; оксид цинка – 5,0; оксид магния – 10,0; сажа ТМ-15 – 30,0; сажа ДГ-100 – 20,0; парафин – 3,0; вазелиновое масло – 7,0. Норма загрузки – 17 кг.
- 9) Смокед шитс – 100,0; тиурам – 3,0; оксид цинка – 15,0; неозон Д – 1,0; альдоль- α -нафтиламин – 3,0; сажа ТМ-15 – 40,0; сажа ТГ-10 – 76,0; стеарин – 1,0; парафин – 2,0; вазелиновое масло – 2,0; фталевый ангидрид – 0,3. Норма загрузки – 45 кг.
- 10) СКН-18 – 100,0; сера – 2,5; альтакс – 2,7; дифенилгуанидин – 0,25; белила цинковые – 7,5; неозон Д – 1,0; альдоль- α -нафтиламин – 5,0; сажа ПМ-15 – 120,0; стеариновая кислота – 1,0; дибутилфталат – 30,0. Норма загрузки – 32 кг.

Контрольная работа № 2.

1. Определить кратность деформации резинового образца при относительной деформации растяжения ($\epsilon_p = \dots\%$).
2. Кратность деформации при растяжении $\lambda_p = \dots$. Определить относительную деформацию резины в процентах.
3. Кратность деформации при сжатии $\lambda_{сж} = \dots$. Определить относительную деформацию резины в процентах.
4. Условная прочность при растяжении резинового образца $f = \dots$ кг/см² при деформации образца на $\epsilon = \dots\%$. Найти истинную прочность материала.
5. На сколько миллиметров необходимо сжать прокладку в плоскопараллельном фланцевом уплотнении при модуле сжатия резины 60 кг/см² и максимальном давлении уплотняемой среды $P = 2$ атм.? Если внутренний диаметр прокладки $d_1 = \dots$ мм, наружный диаметр – $d_2 = \dots$ мм и начальная толщина прокладки $h_0 = \dots$ мм.
6. Определить критическое давление разуплотнения плоского фланцевого соединения при начальной высоте прокладки $h_0 = \dots$ мм, модуле сжатия резины $E_{сж} = \dots$ кг/см², коэффициенте трения $\mu_{тр} = \dots$ и сжатии прокладки до высоты h_1 . При начальных внутреннем и внешнем диаметрах $d_1 = \dots$ мм и $d_2 = \dots$ мм.
7. Выполнить эскиз пресс-формы для кольца круглого сечения при усадке резины $U = \dots\%$, внутреннем диаметре $d_1 = \dots$ мм, толщине кольца, $\delta = \dots$ мм. Плоскость разъема формы не должна проходить через плоскость большого диаметра.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Дисциплина «Химия и технология эластомеров» имеет следующий перечень учебно-методического обеспечения дисциплины, размещенный на сайте media.technolog.edu.ru:

- презентации лекций;
- темы курсовых проектов;
- вопросы для самостоятельной подготовки студентов к экзамену;
- перечень основной и дополнительной литературы (смотри п.7).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме сдачи курсового проекта и экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта билета на экзамене:

Билет № 1

1. Резина как многокомпонентная система. Рецепт резиновой смеси.
2. Смешение резиновых смесей на вальцах.
3. Производство конвейерных лент (основные стадии и режимы производства)

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении №1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Рюткянен, Е.А. Химия и технология эластомеров : учеб.пособие / Е.А. Рюткянен. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 91 с. (ЭБ)

б) дополнительная литература:

1. Корнев, А. Е. Технология эластомерных материалов. Учебник для вузов: изд. 3-е, перераб. и доп. / А. Е. Корнев, А. М. Буканов, О. Н. Шевердяев. – М.: НППА «Истек», 2009. – 504 с.
2. Рюткянен, Е.А. Переработка и применение эластомеров : учеб. пособие / Е. А. Рюткянен, Ю. М. Волин, С. Н. Корчемкин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2010. - 61 с. (ЭБ)
3. Технология резины. Рецептуростроение и испытания / под ред. Дика Дж, С.; пер. с англ. под ред. В. А. Шершнева. – СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 620 с.
4. Клочков, В. И. Свойства и применение термоэластопластов: конспект лекций / В. И. Клочков, А. А. Галкин. – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2008. – 37 с.
5. Клочков, В. И. Конструкция шин и материалы для их производства: конспект лекций / В. И. Клочков. – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2008. – 92 с.
6. Клочков, В. И. Изготовление резиновых смесей и проведение физико-механических испытаний / В. И. Клочков, Ю. М. Волин. – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2004. – 61 с.

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

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань » <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Химия и технология эластомеров» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Word, Excel, Power Point).

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 30 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется лабораторный зал и научно-исследовательские комнаты.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Химия и технология эластомеров»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-1	Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	промежуточный
ПК-20	Готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	промежуточный
ПК-23	Способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1,3	Знает расчетные и исследовательские приемы работы в области технологии резины Умеет изучать, анализировать и корректно интерпретировать опыт в области вулканизации и производстве РТИ Владеет основами составления рецептов резиновых смесей, навыками проведения сравнительного анализа зарубежного и отечественного опыта в области технологии резины	Правильные ответы на вопросы № 1,2, 4, 15 . 31, 35, 38, 41,42,43	ПК-20
Освоение раздела №2	Знает методы и средства контроля и обеспечения качества технологии производства РТИ	Правильные ответы на вопросы № 3,16, 36, 39	ПК-1

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>Умеет проводить лабораторные исследования в области технологии эластомеров, проводить стандартные испытания для определения физических, физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств резиновых смесей и вулканизатов</p> <p>Владеет знаниями по стандартным методам определения физических, физико-механических и технологических свойств резин</p>		
Освоение раздела № 4, 5	<p>Знает методы инженерных расчетов процессов производств изделий из эластомеров, стадии производства РТИ</p> <p>Умеет выбирать основное и вспомогательное оборудование, проводить расчет технологических режимов и параметров</p> <p>Владеет знаниями о свойствах каучуков и ингредиентов, знаниями оптимизации режимов изготовления и вулканизации РТИ</p>	Правильные ответы на вопросы №5-14,17-30, 32-34,37, 44-46	ПК-23

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
 промежуточная аттестация проводится в форме курсовой работы и экзамена, результат оценивания – «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

1. Резина как многокомпонентная система. Значение и место резиновой промышленности в развитии техники
2. Ингредиенты резиновых смесей
3. Классификация стандартов на каучуки, применяемых в резиновой промышленности
4. Способы представления рецептов резиновых смесей.
5. Натуральный каучук
6. Синтетические изопреновые каучуки
7. Бутадиеновые каучуки
8. Бутадиен-стирольные каучуки

9. Бутадиен-нитрильные каучуки.
10. Хлоропреновые каучуки. Этиленпропиленовые каучуки
11. Фторкаучуки. Силоксановые каучуки
12. Акрилатные каучуки. Карбоксилатные каучуки
13. Бутилкаучук. Хлорсульфированный полиэтилен
14. Эпихлоргидриновый каучук. Тиоколы
15. Классификация ингредиентов. Общие требования к ингредиентам
16. Вулканизация. Изменение свойств каучука при вулканизации
17. Влияние ускорителей на процесс серной вулканизации
18. Механизм действия серных вулканизирующих систем с различными ускорителями. Замедлители подвулканизации
19. Вулканизация органическими пероксидами
20. Вулканизация непредельными соединениями
21. Вулканизация алкилфенолформальдегидными смолами
22. Вулканизирующие агенты
23. Серная вулканизирующая группа, ускорители и активаторы вулканизации
24. Обычные, полуэффективные и эффективные системы серной вулканизации
25. Противостарители. Влияние противостарителей на технологические, технические и эксплуатационные свойства резин
26. Мягчители и пластификаторы. Классификация основных типов мягчителей и пластификаторов. Их влияние на свойства резин
27. Наполнители. Классификация наполнителей
28. Теории усиления. Общие сведения о структуре каучук-наполнитель
29. Основные технологические процессы производства РТИ
30. Пластикация. Термопластикация каучуков. Пластикация каучуков в червячных машинах, в резиносмесителях и на вальцах
31. Понятие о базовом рецепте резиновой смеси.
32. Каландрование. Классификация каландров. Питание каландров. Каландровый эффект
33. Обкладка тканями резиновыми смесями на каландрах. Прорезинивание тканей
34. Шприцевание
35. Технические методы вулканизации. Формовая и неформовая вулканизация
36. Непрерывные методы вулканизации
37. Специализированное оборудование для вулканизации РТИ
38. Выбор режимов вулканизации. Послевулканизационная обработка резиновых изделий
39. Переработка резиновых смесей в червячных машинах
40. Технологическое и аппаратное оформление процесса литья под давлением. Особенности вулканизации при методе литья под давлением
41. Растворители для резиновых клеев
42. Свойства клеев и методы их испытаний. Изготовление клеев. Виды клеев
43. Основные методы крепления резин к металлам
44. Технология производства РТИ: транспортные ленты, шины, приводные ремни, рукава и т.д.
45. Термоэластопласты
46. Латексы, производство изделий из латексов

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

1.1 Темы курсовых проектов

1. Участок изготовления профильных изделий мощностью 200000 кг в год
2. Участок производства резиновых ковриков для легковых автомобилей
3. Участок изготовления калош
4. Участок цеха изготовления силиконовых формочек для выпечки мощностью 100000 штук в год
5. Производство вибродемпфирующих покрытий мощностью 10000 изделий в год
6. Участок каландрования из жесткого ПВХ мощностью 1000 тонн в год
7. Участок изготовления уплотнительных колец авиационного назначения мощностью 100000 штук в год
8. Участок неформовой вулканизации длинномерных резиновых изделий
9. Участок изготовления резиновой крошки мощностью 100000 кг в год
10. Участок изготовления амортизаторов
11. Участок изготовления велокамер
12. Участок профилирования заготовок из резиновых смесей
13. Участок формовой вулканизации резинотехнических изделий мощностью 10000 штук в сутки
14. Участок получения резиновой крошки
15. Участок производства мотокамер
16. Участок производства полимерной пленки на линии с Г-образным каландром
17. Цех по производству рукавов производительностью 10000 изделий в год

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями «Положения о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» (Приказ ректора от 12.12.2014 № 463) и СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.