

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Оборудование производства полимерных изделий

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.07

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

18.03.01

код

Химическая технология

наименование направления

Программа

Технология и переработка полимеров

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2020 г.

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент

Колчина Г. Ю.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	6
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	9

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6)
Способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)
Готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: общие закономерности формирования, функционирования и технологических процессов и их систем.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: проводить технико-экономическую оценку эффективности оборудования.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками работы с технологическим оборудованием.
Способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: принцип работы оборудования.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: пользоваться нормативной и технической документацией.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками организации работы на оборудовании.
Готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: характеристику основных полимерных материалов, особенности их переработки.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь:

		находить способы решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: инженерной терминологией, технологией инженерно-производственных расчетов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: "Общая и неорганическая химия", "Органическая химия", "Физическая химия".

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Моделирование химико-технологических процессов", "Технология переработки полимеров", "Методы утилизации отходов полимерных материалов", "Защита выпускной квалификационной работы", включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Дисциплина изучается на 3, 4 курсах в 6, 7, 8 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 216 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	10
практических (семинарских)	16
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	11,6
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	177

Формы контроля	Семестры
зачет	7
экзамен	8

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

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Основное оборудование для переработки полимеров	6,5	9	0	105
2.5	Формование изделий из композиционных полимерных материалов методом намотки	0,5	1	0	10
1.1	Вводная лекция. Подготовка полимерных композиций к переработке	0,5	1	0	15
1.2	Аппаратурное оформление стадии смешения ингредиентов полимерных композиций	0,5	1	0	15
1.3	Декристаллизация и пластикация каучуков	0,5	1	0	15
1.4	Изготовление полимерных изделий каландрованием. Аппаратурное оформление процесса	1	1	0	15
1.5	Изготовление полимерных изделий методом экструзии. Аппаратурное оформление процесса	1	1	0	15
1.6	Основные способы производства полимерных пленок	1	2	0	10
1.7	Технические способы вулканизации	1	1	0	10
1.8	Изготовление изделий из термопластов литьем под давлением	1	1	0	10
2	Оборудование для производства изделий из композиционных и полимерных материалов	3,5	7	0	72
2.1	Производство изделий из композиционных полимерных материалов	1	2	0	15
2.2	Формование изделий из композиционных полимерных материалов методом контактного формования	0,5	1	0	15
2.3	Формование изделий из композиционных полимерных материалов с использованием эластичной диафрагмы	0,5	1	0	15
2.4	Формование реактопластов на матрице	0,5	1	0	10

2.6	Непрерывные процессы производства изделий из полимерных композиционных материалов	0,5	1	0	7
	Итого	10	16	0	177

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основное оборудование для переработки полимеров	
2.5	Формование изделий из композиционных полимерных материалов методом намотки	Преимущества и недостатки формования изделий из композиционных полимерных материалов методом намотки
1.1	Вводная лекция. Подготовка полимерных композиций к переработке	Сушка. Смешение композиций. Основные этапы смешения. Гранулирование полимерных композиций
1.2	Аппаратурное оформление стадии смешения ингредиентов полимерных композиций	Непрерывное смешение в червячных машинах. Смешение в смесителях барабанного типа
1.3	Декристаллизация и пластикация каучуков	Оборудование, предназначенное для проведения пластикации
1.4	Изготовление полимерных изделий каландрованием. Аппаратурное оформление процесса	Обкладка тканей резиновой смесью. Получение прорезиненной ткани
1.5	Изготовление полимерных изделий методом экструзии. Аппаратурное оформление процесса	Экструзия на специализированных агрегатах. Производство профильных изделий и листов. Технология производства труб (рукавов) методом экструзии. Калибровка труб. Производство изделий, покрытых полимерным слоем
1.6	Основные способы производства полимерных пленок	Принципы изготовления и функционирования «дышащих» пленок. Методы получения комбинированных и модифицированных пленок. Производство ориентированных пленок, их свойства. Способы производства термоусадочных полимерных пленок. Изготовление полых изделий методом экструзии с раздувом.
1.7	Технические способы вулканизации	Периодическая вулканизация. Непрерывная вулканизация. Радиационная вулканизация
1.8	Изготовление изделий из термопластов литьем под давлением	Производство резиновых изделий методом литья под давлением. Инжекционное формование. Основные конструктивные элементы червячных литьевых машин. Дефекты литьевых деталей из полимерных материалов и способы их устранения
2	Оборудование для производства изделий из композиционных и полимерных материалов	
2.1	Производство изделий из композиционных полимерных материалов	Виды ПКМ. Применение.

2.2	Формование изделий из композиционных полимерных материалов методом контактного формования	Метод ручной укладки и напыление
2.3	Формование изделий из композиционных полимерных материалов с использованием эластичной диафрагмы	Преимущества и недостатки формования изделий из композиционных полимерных материалов с использованием эластичной диафрагмы
2.4	Формование реактопластов на матрице	Преимущества и недостатки формования реактопластов на матрице
2.6	Непрерывные процессы производства изделий из полимерных композиционных материалов	Преимущества и недостатки непрерывных процессов производства изделий из полимерных композиционных материалов

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основное оборудование для переработки полимеров	
2.5	Формование изделий из композиционных полимерных материалов методом намотки	Сухая и мокрая намотка. Поперечная, осевая, продольно-поперечная намотки.
1.1	Вводная лекция. Подготовка полимерных композиций к переработке	Введение. Исторический обзор. Основные виды полимерных материалов. Характеристика термопластов и реактопластов. Анализ технологических свойств сырья. Подготовительные операции
1.2	Аппаратурное оформление стадии смешения ингредиентов полимерных композиций	Смешение на вальцах. Смешение в смесителях роторного типа. Непрерывное смешение в червячных машинах. Смешение в смесителях барабанного типа
1.3	Декристаллизация и пластикация каучуков	Декристаллизация каучуков. Пластикация каучуков.
1.4	Изготовление полимерных изделий каландрованием. Аппаратурное оформление процесса	Технология каландрования. Аппаратурное оформление процесса каландрования. Каландровый эффект. Назначение каландров
1.5	Изготовление полимерных изделий методом экструзии. Аппаратурное оформление процесса	Поведение полимерного материала при экструзии. Основные параметры процесса экструзии. Виды экструзии. Общее описание экструдеров.
1.6	Основные способы производства полимерных пленок	Способы производства рукавных полимерных пленок. Способы производства плоских и «дышащих» полимерных пленок
1.7	Технические способы вулканизации	Основные факторы, влияющие на процесс вулканизации. Теоретические основы процесса вулканизации. Технологические особенности процесса вулканизации. Аппаратурное оформление

		процесса вулканизации
1.8	Изготовление изделий из термопластов литьем под давлением	Физико-химические основы литья под давлением. Технологические операции процесса литья под давлением. Технологические операции процесса литья под давлением термопластов и реактопластов. Особенности технологического процесса, обусловленные конструкцией формы. Аппаратурное оформление процесса
2	Оборудование для производства изделий из композиционных и полимерных материалов	
2.1	Производство изделий из композиционных полимерных материалов	Введение. Производство изделий из армированных пластиков
2.2	Формование изделий из композиционных полимерных материалов методом контактного формования	Контактное формование в открытых формах.
2.3	Формование изделий из композиционных полимерных материалов с использованием эластичной диафрагмы	Эластичная диафрагма. Методы формования. Связующие и наполнители.
2.4	Формование реактопластов на матрице	Премикс. Формование прессованием. Последовательность основных стадий
2.6	Непрерывные процессы производства изделий из полимерных композиционных материалов	Пултрузия. Схема процесса. Роллтрузия.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень тем, рекомендуемых для самостоятельного изучения:

1. Полимеры. Виды добавок и наполнителей.
2. Особенности смешения полимерного материала в закрытых роторных смесителях периодического действия.
3. Основные особенности декристаллизационных установок периодического действия с использованием ТВЧ.
4. Применение каландров в промышленном производстве
5. Одношнековый, двухшнековый, планетарный экструдер. Сравнительный анализ. Классификация экструзионных головок. Классификация червячных машин, используемых для переработки резиновых смесей. Особенности проектирования экструзионных головок при получении погонажных профильных изделий.
6. Конструктивные особенности рукавного метода, определяющие качество получаемой пленки (ее разнотолщинность, волнистость, анизотропию физико-химических свойств и т. д.). Ассортимент материалов, используемых для получения «дышащих» пленок. Основные параметры технологического процесса экструзии с раздувом, определяющие качество выдувных изделий.
7. Особенности выбора ускорителей. Достоинства и недостатки теплоносителей,

используемых при вулканизации.

8. Назначение угловых литьевых машин. Особенности конструкции наконечников шнеков литьевых машин. Причины возникновения в литьевых изделиях дефектов.
9. Полимерные композиционные материалы, виды армирующих наполнителей.
10. Преимущества и недостатки методов формования напылением и ручной укладки.
11. Вакуумное формование. Формование под давлением. Автоклавное формование.
12. Особенности формования реактопластов на матрице.
13. Особенности формования изделий из композиционных полимерных материалов методом намотки.
14. Непрерывные процессы производства изделий из ПКМ. Основные стадии процессов.

Список учебно-методических материалов:

1. Вторичная переработка пластмасс / ред. Ф.Ла Мантия; пер. с англ. Г.Е. Заикова. - СПб.: Профессия, 2007. - 397с. (кол-во экземпляров: всего - 10).
2. Хасанов, И.Ю. Технологии современного производства: учеб. пособие для студ. 5-го курса, обучающихся по спец. "050502 - ТП" / И. Ю. Хасанов, И. М. Мунасыпов, С. Ю. Широкова. - Стерлитамак: Изд-во СГПА, 2015. - 262с. - Библиогр.: с.257-258. (кол-во экземпляров: всего - 36).

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

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Вторичная переработка пластмасс / ред. Ф.Ла Мантия; пер. с англ. Г.Е. Заикова. - СПб.: Профессия, 2007. - 397с. (кол-во экземпляров: всего - 10).
2. Хасанов, И.Ю. Технологии современного производства: учеб. пособие для студ. 5-го курса, обучающихся по спец. "050502 - ТП" / И. Ю. Хасанов, И. М. Мунасыпов, С. Ю. Широкова. - Стерлитамак: Изд-во СГПА, 2015. - 262с. - Библиогр.: с.257-258. (кол-во экземпляров: всего - 36).

Дополнительная учебная литература:

1. Соколов, Р.С. Химическая технология: В 2 т.: Учеб. пособие для студ. вузов. Т.1: Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ / Р. С. Соколов. - М.: ВЛАДОС, 2003. - 366с. (кол-во экземпляров: всего - 6).
2. Соколов, Р.С. Химическая технология: В 2 т.: Учеб. пособие для студ. вузов. Т.2: Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных металлов / Р. С. Соколов. - М.: ВЛАДОС, 2003. - 447с. (кол-во экземпляров: всего - 6).

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
--------------	--