

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.06.2022 15:42:25  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

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

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Химии и химической технологии*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

***Б1.В.07 Оборудования производства полимерных изделий***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

***18.03.01***  
код

***Химическая технология***  
наименование направления

Программа

***Химическая технология синтетических веществ***

Форма обучения

***Очная***

Для поступивших на обучение в  
***2021 г.***

Разработчик (составитель)

***к.х.н., доцент***  
***Колчина Г. Ю.***

ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>3</b>
<b>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 .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>8</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>8</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	8
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	9

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ПК-2. Выполнение работ по комплексному контролю продукции и технологических процессов производства наноструктурированных композиционных материалов	ПК-2.1. анализирует и рассчитывает основные характеристики химического процесса по получению синтетических веществ	Обучающийся должен: знать характеристику основных полимерных материалов, особенности их переработки.
	ПК-2.2. пользуется знаниями физико-химических основ процессов получения синтетических веществ различной природы; определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в производстве химии органического и неорганического синтеза	Обучающийся должен: уметь находить способы решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.
	ПК-2.3. способен произвести выбор типа реактора, рассчитать основные характеристики химического процесса, произвести расчет технологических параметров для заданного процесса	Обучающийся должен: владеть инженерной терминологией, технологией инженерно-производственных расчетов.

**2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Цели изучения дисциплины:

Курс «Оборудования производства полимерных изделий», содержит общие положения и особенности проектирования полимерных производств; выбор и обоснование метода производства, технологической схемы и конкретного оборудования: основы технологических расчетов аппаратуры, паро-, энерго-, холодо- и водоснабжение проектируемого производства полимеров: классификация и характеристика оборудования для производства полимеров, пластических масс (композиций) на их основе и переработке полимерных материалов и изделий; моделирование и оптимизация оборудования для процессов получения полимерных материалов, применение ЭВМ при выполнении технологических расчетов конкретной аппаратуры и процессов в целом, энергоёмкость оборудования и возможность использования вторичных энергоресурсов.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре

**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 3 зач. ед., 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических (семинарских)	32
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	59,8

Формы контроля	Семестры
зачет	7

**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)				СР
		Контактная работа с преподавателем				
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
2.5	Формование изделий из композиционных полимерных материалов методом намотки	1	2	0	4	
2.6	Непрерывные процессы производства изделий из полимерных композиционных материалов	1	2	0	7,8	
2.4	Формование реактопластов на матрице	1	2	0	4	
2.3	Формование изделий из композиционных полимерных материалов с использованием эластичной диафрагмы	1	2	0	4	
2.2	Формование изделий из композиционных полимерных материалов методом контактного формования	1	2	0	4	
2.1	Производство изделий из композиционных полимерных	1	2	0	4	

	материалов				
<b>1</b>	<b>Основное оборудование для переработки полимеров</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
<b>2</b>	<b>Оборудование для производства изделий из композиционных и полимерных материалов</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>27,8</b>
1.1	Вводная лекция. Подготовка полимерных композиций к переработке	1	2	0	4
1.3	Декристаллизация и пластикация каучуков	1	2	0	4
1.4	Изготовление полимерных изделий каландрованием. Аппаратурное оформление процесса	1	2	0	4
1.5	Изготовление полимерных изделий методом экструзии. Аппаратурное оформление процесса	1	2	0	4
1.6	Основные способы производства полимерных пленок	2	4	0	4
1.7	Технические способы вулканизации	2	4	0	4
1.8	Изготовление изделий из термопластов литьем под давлением	1	2	0	4
1.2	Аппаратурное оформление стадии смешения ингредиентов полимерных композиций	1	2	0	4
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>59,8</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.5	Формование изделий из композиционных полимерных материалов методом намотки	Преимущества и недостатки формования изделий из композиционных полимерных материалов методом намотки
2.6	Непрерывные процессы производства изделий из полимерных композиционных материалов	Преимущества и недостатки непрерывных процессов производства изделий из полимерных композиционных материалов
2.4	Формование реактопластов на матрице	Преимущества и недостатки формования реактопластов на матрице
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
2.2	Формование изделий из композиционных полимерных материалов методом контактного	Метод ручной укладки и напыление

	формования	
2.1	Производство изделий из композиционных полимерных материалов	Виды ПКМ. Применение.
<b>1</b>	<b>Основное оборудование для переработки полимеров</b>	
<b>2</b>	<b>Оборудование для производства изделий из композиционных и полимерных материалов</b>	
1.1	Вводная лекция. Подготовка полимерных композиций к переработке	Сушка. Смешение композиций. Основные этапы смешения. Гранулирование полимерных композиций
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
1.2	Аппаратурное оформление стадии смешения ингредиентов полимерных композиций	Непрерывное смешение в червячных машинах. Смешение в смесителях барабанного типа

#### Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.5	Формование изделий из композиционных полимерных материалов методом намотки	Сухая и мокрая намотка. Поперечная, осевая, продольно-поперечная намотки.
2.6	Непрерывные процессы производства изделий из полимерных композиционных материалов	Пултрузия. Схема процесса. Роллрузия.

2.4	Формование реактопластов на матрице	Премикс. Формование прессованием. Последовательность основных стадий
2.3	Формование изделий из композиционных полимерных материалов с использованием эластичной диафрагмы	Эластичная диафрагма. Методы формования. Связующие и наполнители.
2.2	Формование изделий из композиционных полимерных материалов методом контактного формования	Контактное формование в открытых формах.
2.1	Производство изделий из композиционных полимерных материалов	Введение. Производство изделий из армированных пластиков
<b>1</b>	<b>Основное оборудование для переработки полимеров</b>	
<b>2</b>	<b>Оборудование для производства изделий из композиционных и полимерных материалов</b>	
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
1.3	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
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

## **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 (модуля)**

**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: Metallургические 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
-------	---