Документ подписан простой электронной подписью

Казакова Е. В. ученая степень, должность, ФИО

Информация о владельце: ФИО: Сыров Игорь Анатольевич

#### СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ

Должность: Директор ДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО Дата подписания: 30.10.2023 11:56:27

Учикальный программный ключ.

Учикальный программный ключ.

Уникальный программный ключ:

редименьни программным ключ: b683afe664d7e9f64175886cf9626af947au36CKИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет	Естественнонаучный		
Кафедра	Химии и химической технологии		
	Рабочая программа дисциплины (модуля)		
дисциплина	Б1.В.05 Технология переработки полимеров и утилизация		
	промышленных отходов		
	часть, формируемая участниками образовательных отношений		
	iners, que many inerminante copuscautement entement		
	Направление		
18.03.01	Vuluus aalaa manta aalaa		
<b>10.03.01</b> код	<b>Химическая технология</b> наименование направления		
	1		
	Программа		
	Химическая технология синтетических веществ		
	миническим технология синтетических веществ		
_			
	Dames of wayy		
	Форма обучения		
	Заочная		
Для поступивших на обучение в			
	2023 г.		
Разработчик (сос	тавитель)		
старший препо			

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с
установленными в образовательной программе индикаторами достижения
компетенций
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы
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. 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)
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)1
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)1
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)1
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательног
процесса по дисциплине (модулю)1

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

Формируемая компетенция	Код и наименование	Результаты обучения по
(с указанием кода)		дисциплине (модулю)
(с указанием кода)	индикатора	дисциплине (модулю)
	достижения	
ПК 2 Вучением вобот не	компетенции	OEverovovivi og no minovi
ПК-2. Выполнение работ по	ПК-2.1. анализирует и	Обучающийся должен:
комплексному контролю	рассчитывает	знать методы расчета основных
продукции и технологических	основные	характеристик химического
процессов производства	характеристики	процесса, взаимосвязь между
наноструктурированных	химического процесса	структурой полимера и его
композиционных материалов	по получению	свойствами, связь свойств
	синтетических	отходов упаковки с их
	веществ	химическим строением;
		специфические
		технологические методы
		переработки полимеров и
		утилизации отходов; факторы,
		определяющие образование той
		или иной структуры полимера
		при его переработке и
		утилизации; факторы,
		определяющие
		эксплуатационные свойства
		полимерных материалов;
		сведения о технологических
		свойствах пластмасс,
		модификации полимерных
		материалов для улучшения их
		технологических свойств,
		расширения ассортимента и
		повышения качества изделий.
	ПК-2.2. осуществляет	Обучающийся должен:
	контроль продукции	уметь выбирать методы
	на разных этапах	переработки полимеров и
	технологического	полимерных материалов;
	процесса	осуществлять контроль
		продукции на разных этапах
		технологического процесса в
		соответствии с регламентом и
		использовать технические
		средства для измерения
		основных параметров
		технологического процесса,
		свойств сырья и продукции;
		свободно, грамотно излагать
		теоретические положения по
		основным вопросам технологии
		переработки полимеров и
		утилизации промышленных
		отходов.
		отподов.

ПК-2.3. способен	Обучающийся должен:
произвести расчет	владеть навыками расчета
технологических	основных технологических
параметров для	параметров для заданного
заданного процесса	процесса, выбора рациональной
	схемы переработки и
	утилизации заданного продукта,
	оценивания эффективности
	переработки и утилизации
	отходов; изменением
	технологического режима
	объектов по результатам
	анализов сырья, материалов и
	готовой продукции.

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

Цели изучения дисциплины:

- 1. формирование у студентов знаний в области современных технологий переработки полимеров в изделия и материалы для промышленности;
- 2. изучение физико-химических основ переработки полимеров;
- 3. понимание механизмов образования отходов, изучение концепции обращения с отходами, а так же изучение процессов утилизации и переработки отходов;
- 4. формирование навыков самостоятельной работы с учебными и учебно-методическими материалами, профессиональной научной литературой.

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4, 5 курсах в 8, 9, 10 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 324 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	324
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	14
практических (семинарских)	22
другие формы контактной работы (ФКР)	2,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	15,6
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (CP)	270

Формы контроля	Семестры	
экзамен	9, 10	

## 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)

<b>№</b> п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) Контактная работа с			
		П	преподавателем		
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Раздел 1. Основные характеристики	2	3	0	40
	полимеров, влияющие на их				
	переработку и эксплуатационные свойства.				
1.1	Тема: Введение в технологию	0,5	0	0	8
	переработки полимеров.				
1.2	Тема: Классификация методов	0,5	0	0	8
	переработки полимеров.				
1.3	Тема: Основные физико-химические,	0	2	0	8
	реологические и технологические				
	характеристики полимеров.				
1.4	Тема: Технические свойства пластмасс.	0,5	0	0	8
1.5	<ul> <li>5 Тема: Теоретические основы</li> <li>0,5</li> <li>1</li> <li>0</li> </ul>		0	8	
	переработки пластмасс.				
2	Раздел 2. Технология переработки и	5	8	0	95
	обработки изделий из полимеров.				
2.1	Тема: Технология изготовления изделий	1	1	0	8
	из полимеров методом экструзии.				
2.2			0	8	
	из полимеров методом литья под				
	давлением.				
2.3	Тема: Технология изготовления изделий	0,5	1	0	8
	из полимеров методом прессования.				
2.4	Тема: Технология изготовления изделий	0,5	1	0	8
	из полимеров методом каландрования.				
2.5	Тема: Технология изготовления изделий	0,5	0	0	8
	из полимеров методом формования.			_	_
2.6	Тема: Механическая обработка изделий	0,5	0	0	8
	из пластмасс.		_		
2.7	1		0	8	
	стеклопластиков.			_	_
2.8	Тема: Сварка пластмасс.	0,5	0	0	8
2.9	Тема: Склеивание пластмасс.	0,5	0	0	7
2.10	Тема: Конструирование изделий из	0	1	0	8
	пластмасс.				
2.11	Тема: Техника безопасности при	0	1	0	8
	переработке пластмасс.				

2.12	Тема: Охрана окружающей среды при	0	1	0	8
	переработке пластмасс.				
3	Раздел 3. Утилизация промышленных	7	11	0	135
	отходов				
3.1	Тема: Введение. Проблемы утилизации	0,5	1	0	15
	отходов				
3.2	Тема: Подготовка полимерных отходов к	1	1	0	15
	рециклингу				
3.3	Тема: Утилизация отходов тары и	1	1	0	15
	упаковки из полиолефинов				
3.4	Тема: Вторичная переработка	1	1	0	15
	поливинилхлорида				
3.5	5 Тема: Утилизация отходов		1	0	15
	полистирольных пластиков				
3.6	Тема: Переработка отходов полиамидов	1	1	0	15
3.7	Тема: Вторичная переработка отходов	0,5	1	0	15
	полиэтилентерефталата				
3.8	Тема: Утилизация резиновых отходов	0,5	2	0	15
3.9	Тема: Биоразлагаемые пластики в	0,5	2	0	15
	индустрии упаковки				
	Итого	14	22	0	270

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

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела /	Содержание
	темы дисциплины	
1	Раздел 1. Основные характер	истики полимеров, влияющие на их переработку и
	эксплуатационные свойства.	
1.1	Тема: Введение в технологию	Интенсивность использования пластмасс —
	переработки полимеров.	дальнейшее развитие научно-технического
		прогресса. Примеры применения полимерных
		материалов. Преимущества полимерных материалов
		по сравнению с другими. Уникальный комплекс
		свойств полимеров. Создание качественно новых
		материалов для конкуренции с традиционными
		материалами. Полимерные композиционные
		материалы, особенности их переработка и
		эксплуатации. Основные задачи в области
		переработки. Вопросы усовершенствования
		существующих технологических процессов
		переработки пластмасс. Прогнозирование
		надежности и долговечности полимерных изделий.
		Экономический эффект от применения полимерных
		материалов.
1.2	Тема: Классификация	Переработка пластмасс как часть общей науки о
	методов переработки	переработке полимеров. Учение о переработке
	полимеров.	пластмасс – как химическая дисциплина.
		Современное определение переработки полимеров.
		Составление композиции важный этап переработки
		полимеров. Классификация методов переработки
		пластмасс по их назначению, по исходному

		состоянию при переработке, по физико-химическим процессам.
1.4	Тема: Технические свойства	Основные технологические свойства пластмасс и их
	пластмасс.	значение для выбора метода переработки и расчета
		технологических параметров. Текучесть
		термореактивных пластмасс, методы определения (метод Рашига, пластометр Канавца, капиллярный
		вискозиметр). Скорость отверждения пластмасс.
		Оценка текучести термопластичных полимеров.
		Определение реологических свойств на
		ротационных и капиллярных вискозиметрах. Индекс
		расплава полимеров. Влажность прессматериалов,
		методы определения. Объемный коэффициент
		пластмасс, удельный объем, насыпной вес.
		Дисперсность и однородность пресспорошков.
		Таблетируемость и ее значение. Усадка материалов при переработке. Модифицированное уравнение
		при перерасотке. Модифицированное уравнение состояния.
1.5	Тема: Теоретические основы	Основные понятия – модуль вязкой жидкости
	переработки пластмасс.	Ньютона, закон Ньютона-Стокса, закон Гука, время
		релаксации и ее физический смысл, время
		релаксации в зависимости от природы вещества,
		релаксация напряжений. Наука – реология в
		применении к поведению полимеров. Два вида
		деформации – сжатие и расширение. Коэффициент
		Пуассона. Идеально упругое тело и идеальная жидкость. Упругая деформация, течение идеальных
		жидкость. Упругая деформация, течение идеальных жидкостей. Общие понятия о реологических
		системах. Кривые течения. Эффективная вязкость
		расплавов полимеров, зависимость вязкости от
		скорости сдвига, температуры (расчет энергии
		активации вязкого течения расплавов полимеров и ее
		значение для переработки) и давления.
		Механические модели, применяемые для описания
		вязкоупругих свойств. Эластическое восстановление
		(коэффициент разбухания). Нормальные напряжения (эффект Вайссенберга). Неустойчивое течение
		расплавов полимеров.
2	Раздел 2. Технология перераб	отки и обработки изделий из полимеров.
2.1	Тема: Технология	Область применения. Технологические процессы
	изготовления изделий из	производства пластмассовых изделий на базе
	полимеров методом	экструзии. Основные характеристики экструдеров.
	экструзии.	Сущность процесса экструзии: принцип работы
		загрузки и закономерности движения полимера в
		зоне загрузки; сжатие и движение полимера в зоне
		плавления, закономерности течения расплава в зоне дозирования. Изготовление труб, основные
		технологические параметры, применяемые
		экструзионные машины, режимы экструзии
		различных полимеров. Применяемые конструкции
		формующих головок. Изготовление пленок,
		разновидность методов (рукавный метод и щелевой).

		TT
		Их преимущества и недостатки, технологические
		параметры. Конструкции применяемых головок.
		Способы охлаждения пленки. Влияние различных
		факторов на качество пленки. Ориентация пленки.
		Изготовление полых выдувных изделий.
		Экструзионный метод, технологические параметры.
		Соэкструзия. Виды брака, причины брака,
		устранение брака.
2.2	Тема: Технология	Сущность литья под давлением термопластов.
	изготовления изделий из	Основные методы: инжекционный, интрузия,
	полимеров методом литья под	инжекционно-прессовой, инжекционно-газовое
	давлением.	литье, многослойное литье, Ріт-технология.
	давлением.	Основные стадии процесса. Интрузия,
		инжекционное прессование. Дозирование материала,
		плавление. Цикл формования при литье.
		Особенности литья под давлением. Особенности
		литья различных термопластов. Виды брака,
2.2	m m	причины брака, устранение брака.
2.3	Тема: Технология	Прессование термореактивных материалов.
	изготовления изделий из	Процессы, происходящие при прессовании. Способы
	полимеров методом	прессования. Подготовка пресс-материалов:
	прессования.	таблетирование, предварительный подогрев.
		Компрессионное (прямое) прессование. Стадии
		процесса. Подпрессовки и их значение.
		Преимущества и недостатки компрессионного
		метода прессования. Литьевое прессование.
		Особенности литьевого прессования и область
		применения. Выбор технологических параметров
		литьевого прессования: температуры, давления,
		времени отверждения.
2.4	Тема: Технология	Переработка полимеров на валковых машинах.
	изготовления изделий из	Основы переработки полимеров вальцеванием и
	полимеров методом	каландрованием, область применения. Течение
	каландрования.	расплавов полимеров в зазоре между валками.
	<b>1</b>	Технологические параметры при каландровании
		различных полимеров.
2.5	Тема: Технология	Формование изделий из листов. Сущность процесса
2.5	изготовления изделий из	формования. Классификация в зависимости от
	полимеров методом	способа создания давления: механическое,
	формования.	пневмоформование, вакуумформование; по методу
	формованил.	формования и по применяемому формующему
		инструменту. Основные методы: штампование,
		пневмоформование и его разновидность,
		вакуумформование, комбинированное формование.
		Ротационное и центробежное формование. Виды
2.5	T. M	брака, причины брака, устранение брака.
2.6	Тема: Механическая	Виды, случаи применения и особенности
	обработка изделий из	механической обработки пластмасс. Доработка
	пластмасс.	деталей из пластмасс, применяемые методы и
		оборудование, особенности удаления литников с
		деталей из термореактивных и термопластичных
		материалов.

2.8	Тема: Сварка пластмасс.	Сущность сварки. Виды сварки пластмасс – газовая,
		термоимпульсная, расплавом полимера, токами
		высокой частоты, ультразвуковая.
2.9	Тема: Склеивание пластмасс.	Склеивание пластмасс. Теоретические
		представления о склеивании пластмасс. Технология
		склеивания. Подготовительные и основные операции
		при склеивании. Склеивание термопластов.
		Склеивание реактопластов. Методы измерения
		адгезии.
3	Раздел 3. Утилизация промы	шленных отходов
3.1	Тема: Введение. Проблемы	Состав бытовых отходов. Способы утилизации
	утилизации отходов	отходов.
3.2	Тема: Подготовка	Источники полимерных отходов. Выделение
	полимерных отходов к	полимеров из бытовых отходов. Способы
	рециклингу	утилизации полимерных отходов. Вторичная
		переработка полимеров. Способы предварительной
		обработки полимерных отходов. Разделение смесей
		полимеров на индивидуальные компоненты.
		Особенности вторичных полимеров. Переработка
		вторичных полимеров в изделия. Применение
		вторично переработанных полимеров. Химическая
		переработка отходов полимеров. Извлечение
		энергии из отходов полимеров. Заключение.
3.3	Тема: Утилизация отходов	Производство ПО. Структурно-химические
	тары и упаковки из	особенности вторичного полиэтилена. Технология
	полиолефинов	переработки вторичного полиолефинового сырья в
	1	гранулят. Описание конструкции оборудования для
		измельчения. Способы модификации вторичных
		полиолефинов.
3.4	Тема: Вторичная переработка	Производство ПВХ. Методы подготовки отходов
	поливинилхлорида	ПВХ. Методы переработки отходов
	1 / '	поливинилхлоридных пластиков
3.5	Тема: Утилизация отходов	Производство ПС. Методы переработки отходов ПС
	полистирольных пластиков	
3.6	Тема: Переработка отходов	Методы переработки отходов ПА. Технологические
	полиамидов	процессы переработки отходов ПА
3.7	Тема: Вторичная переработка	Производство ПЭТФ. Методы переработки отходов
	отходов	ФТЕП
	полиэтилентерефталата	
3.8	Тема: Утилизация резиновых	Способы переработки РТИ. Дробление изношенных
	отходов	резинотехнических изделий. Метод
		диспергирования
3.9	Тема: Биоразлагаемые	Понятие деградации и биодеградации. Основные
	пластики в индустрии	проблемы процессов деградации и биодеградации.
	упаковки	Синтетические биоразлагаемые полимеры.
	<i>y</i>	Основные принципы «зеленой химии». Особенности
		химического строения полимера, влияющие на его
		способность к биодеградации.
		опособность к оподетрадации.

#### Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела /	Содержание
	темы дисциплины	

1	Раздел 1. Основные характеристики полимеров, влияющие на их переработку		
1.3	и эксплуатационные свойства Тема: Основные физико-	Связь технологии переработки с фазовым и	
	химические, реологические и технологические характеристики полимеров.	физическим соотношением полимеров. Роль и значение физических характеристик полимеров. Термомеханический метод анализа для оценки перерабатываемости полимеров	
		Дифференциально-термический анализ полимеров. Теплофизические свойства полимеров. Основные особенности термических свойств полимеров в	
		связи с их физическим строением. Длительная термостойкость полимеров. Теплостойкость полимеров и методы ее определения для	
		термопластов и реактопластов. Фазовое состояние полимеров и влияние условий переработки на структуру и свойства полимеров. Регулирование	
		свойств полимеров в процессе переработки. Пути регулирования структуры полимеров:	
		температурно-временной и введение	
		структурообразователей. Введение наполнителей и	
		пластификаторов. Особенности строения кристаллизующихся и аморфных полимеров.	
		Долговременная прочность и анализ структурной	
		составляющей. Ориентированное состояние	
		полимеров. Физическое состояние полимеров и	
		структура ориентированного полимера. Различие	
		между ориентированной и вытянутой структурой.	
1.5	Тама Тааратуугаачуга аауаруу	Способы создания ориентированного состояния.	
1.5	Тема: Теоретические основы переработки пластмасс.	Значение полимерных материалов для экономики страны. Задачи по развитию промышленности	
	перерасотки пластмасс.	полимерных материалов и их влияние на	
		технический прогресс. Технологии переработки	
		полимеров, находящихся в твердом состоянии.	
		Оборудования для переработки полимерных	
		материалов и эластомеров. Технологические	
		особенности переработки полимерных материалов в изделия методом горячего прессования.	
		Характеристика процессов и методов переработки	
		полиамидов в конечные изделия. Понятие о	
		запаздывание среды на изменение приложенной нагрузки. Пластичность и ползучесть. Общее	
		понятие науки - реология. Связь технологии	
		переработки с фазовым и физическим	
		соотношением полимеров. Технологии	
		переработки термопластичных полимеров.	
		Безопасность технологических процессов и	
		оборудования в производстве по переработке	
		пластмасс. Основные закономерности течения	
2	Danier 2 Tayra varia	расплавов полимеров.	
2.1	Раздел 2. 1 ехнология перерабо Тема: Технология	отки и обработки изделий из полимеров.  Технологические особенности переработки	
۷.1	изготовления изделий из	дисперсно- и волокнонаполненных экструзионных	
	поготовлении поделии по	Anti-pono ii bonokiionanomieniibix okeipyshoimbix	

	полимеров методом экструзии.	композиций. Технология получения плоских пленок соэкструзионным методом. Технология производства пленок из ацетата целлюлозы. Технология получения полимерных нитей экструзионным методом. Технология получения полимерных сеток экструзионным методом. Технология производства экструзионных профильно-погонажных изделий. Технология производства вспененных изделий экструзионным способом. Технология получения изделий экструзионно-раздувным формованием с вытяжкой. Технология получения труб методом экструзии. Технология нанесения полимерной изоляции.
2.2	Тема: Технология изготовления изделий из полимеров методом литья под давлением.	Технология получения изделий литьевым методом раздувного формованием. Технология переработки реактопластов методом литья под давлением. Технология получения изделий методом литья вспененных термопластов. Технология получения изделий литьем без давления. Виброформование.
2.3	Тема: Технология изготовления изделий из полимеров методом прессования.	Влияние основных факторов на процесс прессования. Влияние температуры прессования на время заполнения формы пресс-материалом и на качество изделия. Пути повышения производительности прессования — прессование на прессах с постоянной оснасткой, роторных линиях, автоматических прессах. Использование отходов реактопластов.
2.4	Тема: Технология изготовления изделий из полимеров методом каландрования.	Получение пленок и листов каландрованием, технологические схемы, влияние технологических параметров на качество пленки.
2.7	Тема: Производства изделий из стеклопластиков.	Классификация полимерных композиционных материалов: наполненные дисперсными или волокнистыми наполнителями, армированные и смеси полимеров. Классификация наполнителей. Принцип получения полимерных композиционных материалов. Особенности формования изделий из стеклопластиков.
2.10	Тема: Конструирование изделий из пластмасс.	Характеристика некоторых свойств пластмасс. Исходные данные для конструирования. Ползучесть пластмасс. Изохронные кривые деформации. Влияние температуры. Упругое восстановление, релаксация напряжений. Кратковременное нагружение и разрушение. Периодическое нагружение. Прочность полимеров. Поведение пластмасс при ударных нагрузках.
2.11	Тема: Техника безопасности при переработке пластмасс.	Общие положения. Характер травматизма на предприятиях по переработке пластмасс. Безопасность технологических процессов и оборудования в производстве по переработке пластмасс.

2.12	Тема: Охрана окружающей	Общие положения. Защита атмосферы от вредных
	среды при переработке	выбросов. Очистка воздуха от пыли и
	пластмасс.	газообразных примесей. Защита водоемов от
		вредных примесей. Утилизация и обезвреживание
		отходов.
3	Раздел 3. Утилизация промыц	іленных отходов
3.1	Тема: Введение. Проблемы	Основные направления использования вторичного
	утилизации отходов	полимерного сырья. Экологические проблемы,
		возникающие при использовании полимеров.
3.2	Тема: Подготовка полимерных	Изучение «Дуальной системы» Германии по
	отходов к рециклингу	утилизации использованной упаковки.
		Структурные, физико-химические и механические
		свойства материалов, полученных из первичных
		полимеров.
3.3	Тема: Утилизация отходов	Полиолефины. Возможности и проблемы
	тары и упаковки из	вторичного использования этих полимеров.
	полиолефинов	Вторичная переработка полимеров. Проблемы и
		перспективы. Особенности технологии
		переработки вторичных полимеров по сравнению с
		переработкой первичных полимеров.
3.4	Тема: Вторичная переработка	Поливинилхлорид. Возможности и проблемы
	поливинилхлорида	вторичного использования этого полимера.
3.5	Тема: Утилизация отходов	Полистирол. Возможности и проблемы вторичного
	полистирольных пластиков	использования этого полимера.
3.6	Тема: Переработка отходов	Полиамид. Возможности и проблемы вторичного
	полиамидов	использования этого полимера.
3.7	Тема: Вторичная переработка	Полиэтилентерефталат. Возможности и проблемы
	отходов	вторичного использования этого полимера.
	полиэтилентерефталата	
3.8	Тема: Утилизация резиновых	Утилизация РТИ. Проблемы и перспективы
	отходов	
3.9	Тема: Биоразлагаемые	Основные проблемы процессов деградации и
	пластики в индустрии	биодеградации.
	упаковки	

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

Перечень тем выносимых на самостоятельное изучение

Раздел 1. Основные характеристики полимеров, влияющие на их переработку и эксплуатационные свойства

1. Основные физико-химические, реологические и технологические характеристики полимеров.

Раздела 2. Технология переработки и обработки изделий из полимеров

- 2. Производства изделий из стеклопластиков.
- 3. Конструирование изделий из пластмасс.
- 4. Техника безопасности при переработке пластмасс.
- 5. Охрана окружающей среды при переработке пластмасс.

Раздел 3. Утилизация промышленных отходов

- 6. Основные направления стратегии утилизации бытовых отходов. Реализация этой стратегии в Российской Федерации.
- 7. Европейская система утилизации полимерных отходов. Состояние этого вопроса в РФ.
- 8. Мусороперерабатывающие заводы. Влияние уровня разделенности компонентов отходов на способы их утилизации. Пути предотвращения или снижения появления промышленных отходов
- 9. Влияние многократной переработки на физико-механические, реологические, технологические, эксплуатационные свойства ПЭ и ПП. Влияние напряжений сдвига и температуры при многократной переработке пластмасс.
- 10. Влияние многократной переработки на физико-механические, технологические, реологические, эксплуатационные свойства ПВХ
- 11. Влияние многократной переработки на физико-механические, технологические, реологические, эксплуатационные свойства ПС
- 12. Влияние многократной переработки на физико-механические, технологические, реологические, эксплуатационные свойства ПА
- 13. Влияние многократной переработки на физико-механические, технологические, реологические, эксплуатационные свойства  $\Pi \Im T\Phi$ 
  - 14. Области использования вторичных РТИ
- 15. Особенности химического строения полимера, влияющие на его способность к биодеградации. Биополимеры.

#### Список учебно-методических материалов

- 1. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. М.: Юрайт, 2013. 602 с.
- 2. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения. СПб. Лань, 2013. 508 с.
- 3. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М.: Академия, 2005. 366 с.
- 4. Вторичная переработка пластмасс / ред. Ф. Ла Мантия; пер. с англ. Г.Е. Заикова. СПб.: Профессия, 2007. 397 с.
- 5. Завражин Д.О. Основы реологии полимеров и технологические методы переработки полимерных материалов: учебное пособие / Д.О. Завражин, О.Г. Маликов, П.С. Беляев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. 110 с.: ил. Библиогр.: с. 105 107 ISBN 978-5-8265-1785-7; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499190 (01.06.2023).
- 6. 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.: c.257-258.
- 7. Богомазова А.А. Химическая технология "Основные химические производства": учеб.-метод. пособие / сост. А.А. Богомазова, Я.М. Абдрашитов. Стерлитамак: СФ БашГУ, 2014. 161с.
- 8. 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.
- 9. 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.

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

### 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) Основная учебная литература:

- 1. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения: учебник / В.И. Кленин, И.В. Федусенко. 2-е изд., испр. СПб.: Лань, 2013. 508 с. (количество экземпляров 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).
- 3. Завражин Д.О. Основы реологии полимеров и технологические методы переработки полимерных материалов: учебное пособие / Д.О. Завражин, О.Г. Маликов, П.С. Беляев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. 110 с.: ил. Библиогр.: с. 105 107 ISBN 978-5-8265-1785-7; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499190 (01.06.2023).
- 4. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения: учеб. для бакалавров высш. проф. образования по направлению подготовки "Химическая технология" / В.В. Киреев. М.: Юрайт, 2013. 602 с. (количество экземпляров 30)

#### Дополнительная учебная литература:

- 1. Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров: учеб. пособие для студ. вузов хим. спец. / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. 2-е изд., стер. СПб.: Лань, 2014. 222 с. (количество экземпляров 20)
- 2. Вторичная переработка пластмасс / ред. Ф.Ла Мантия; пер. с англ. Г.Е. Заикова. СПб.: Профессия, 2007. 397с. (количество экземпляров 10)
- 3. Богомазова А.А. Химическая технология "Основные химические производства": учеб.-метод. пособие / сост. А.А. Богомазова, Я.М. Абдрашитов. Стерлитамак: СФ БашГУ, 2014. 161с. (кол-во экземпляров: всего 37).
- 4. 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).
- 5. 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

No	Наименование документа с указанием реквизитов	
п/п		
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ	
	БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022	
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице	
	директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от	
	04.03.2022	
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и	
	«Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022	

4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948	
	от 05.09.2022	
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949	
	от 05.09.2022	
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГу и издательством «Лань» № 5 от	
	05.09.2022	
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые	
	библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.	
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022	
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между	
	БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от	
	11.06.2019	
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице	
	директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от	
	03.03.2023	

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

No	Адрес (URL)	Описание страницы
п/п		
1	http://www.chemport.ru/?cid=14	Каталог химических ресурсов
		// электронные справочники
2	http://www.e-plastic.ru/about	ПластЭксперт. Все о
		пластиках и полимерах
3	http://himfaq.ru/books/tehnologii-pererabotki-	Технология переработки
	polimerov/	полимеров
4	http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=16	Научно-практический и
		справочно-информационный
		журнал "Энциклопедия
		инженера-химика"
5	http://www.polimer.net/	Полимер
6	http://sernam.ru/	Научная библиотека

### 6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения	
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc	
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc	
Windows XP	

### 7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Читальный зал: помещение для	учебная мебель, учебно-наглядные пособия,
самостоятельной работы	компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС
	Филиала
Учебная аудитория для	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран
проведения занятий	настенный, учебно-наглядные пособия
лекционного типа, учебная	·
аудитория для	

проведения занятий	
семинарского типа, учебная	
аудитория текущего контроля и	
промежуточной	
аттестации, учебная аудитория	
групповых и	
индивидуальных консультаций	