

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова

Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДАЮ

Директор химико-технологического
института



Павленко В.И.

" 15 " 09 2016 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Технология и переработка полимеров

Направление подготовки:

18.03.01 «Химическая технология»

профиль подготовки:

«Технология и переработка полимеров»

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Химико-технологический институт
Кафедра теоретической и прикладной химии

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:
Федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриата), профиль подготовки «Технология и переработка полимеров», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 года, № 1005
плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова введенного в действие в 2016 году

Составитель: канд.техн.наук., доцент



Н.В. Ключникова

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой теоретической и прикладной химии

Заведующий кафедрой докт. техн.наук., профессор  В. И Павленко

" 13 " 09 2016 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры теоретической и прикладной химии

" 13 " 09 2016 г. протокол № 2

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор  В.И. Павленко

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-технологического института
" 15 " 09 2016 г., протокол № 1

Председатель канд.техн.наук., доцент



Л.А. Порожнюк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-11	Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – взаимосвязь между структурой полимера и его свойствами; специфические особенности течения полимеров; режимы работы технологического оборудования <p>факторы, определяющие параметры технологического процесса</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать основные закономерности и особенности переработки полимерных систем при создании полимерных материалов с определенными свойствами, различного назначения, состава и структуры; <p>применять полученные знания при выборе технологических способов переработки полимеров в конкретные изделия; прогнозировать эксплуатационные свойства изделий в конкретных условиях в зависимости от типа полимера, состава композиции и параметров переработки.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологическими способами переработки полимеров и их композиций в изделия; способами осуществления процессов модификации полимерных материалов в процессе их переработки. <p>переработки; методами определения оптимальных и рациональных параметров переработки полимеров.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Химия и физика полимеров
2	Химия мономеров
3.	Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Рециклинг полимеров

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	252
Аудиторные занятия, в т.ч.:	85	85
лекции	34	34
лабораторные	51	51
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	167	167
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графич. задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	95	95
Форма промежуточная аттестация (экзамен)	36	36

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание лекционных занятий

Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	лекции	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость час		
			Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1. Основные характеристики полимеров, влияющие на их переработку и эксплуатационные свойства.					
	Основные представления о молекулярной и надмолекулярной структуре полимеров. Фазовое и физическое состояние полимеров. Факторы, определяющие возможность переработки полимеров различными методами. Эксплуатационные свойства полимерных материалов.	6			20
2. Подготовительные стадии производств.					
	Приготовление полимерных смесей. Реологические свойства смесей и методы их определения. Теории процесса смешения и диспергирования, моделирование, математическое описание процесса. Классификация методов переработки полимеров. Переработка в твердом, вязкотекучем состояниях, в растворе полимеров, водных дисперсиях, из олигомеров.	8		14	20
3.Экструзия.					
2	Особенности экструзии на одношнековых, двухшнековых, дисковых экструдерах, производительность и мощность потребляемая экструдерами, рабочая точка экструдера. Экструзия пленочных изделий, листов, шлангов и труб, профильных изделий. Шприцевание эластомеров в машинах червячного типа. Формование полимерных композиций. Назначение	8		14	20

	<p>процесса формования. Виды формования. Причины возникновения анизотропии свойств и усадки заготовок. Аппаратурное оформление, пути интенсификации. Технология изготовления изделий пневмоформованием, вакуумформованием, механоформованием, штамповкой.</p>				
4. Технология изготовления изделий литьем под давлением					
4	<p>Уравнение состояния, изменение температуры и давления в форме, особенности течения материала в форме. Процесс каландрования. Теоретическое обоснование процесса каландрования, его математическое описание. Режим каландрования. Типы каландров в зависимости от назначения. Поточные высокопроизводительные автоматические линии промазки и накладки полимерной смеси на ткань.</p>	8		13	20
5. Влияние технологических параметров на структуру полимеров при их переработке					
5	<p>Технологические режимы формования..... Влияние параметров переработки на свойства изделий. Виды брака. Прессовое оборудование. Пресс-формы. Выбор прессов и параметры процесса. Брак и его предупреждение.</p>	4		10	20
Итого		34		51	95

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практических (семинарских) занятий не предусмотрено.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	2	3	4	5
семестр № 7				
1	Основные характеристики полимеров, влияющие на их переработку и эксплуатационные свойства.	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Переработка полимеров через расплавы. Получение пленок из дисперсий полимеров	10	10
2	Подготовительные стадии производств	Изучение процесса пропитывания волокнистых основ полимерными композициями	10	10
3	Экструзия.	Получение монолитных пленок из ПВХ-пластизолей	10	10
4	Технология изготовления изделий литьем под давлением	Определение эксплуатационных характеристик образцов, обработка данных экспериментов, получение математической модели процесса	10	10
5,6	Влияние технологических параметров на структуру полимеров при их переработке	Определение реологических свойств полимеров и их растворов	11	11
ИТОГО:			51	51

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень типовых вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
7семестр		
1	Основные характеристики полимеров, влияющие на их переработку и эксплуатационные свойства.	<p>Общее понятие о фазовом состоянии вещества. Особенности фазового состояния полимеров. Факторы, определяющие возможность различного фазового состояния полимеров.</p> <p>Конкретные примеры, характеризующие различное фазовое состояние полимеров.</p> <p>Факторы, определяющие гибкость макромолекул. Конкретные примеры, характеризующие влияние гибкости макромолекул на свойства полимеров.</p>
2	Подготовительные стадии производств	<p>Деформация стеклообразных полимеров. Факторы, обуславливающие возможность деформации полимеров, находящихся в стеклообразном состоянии. Кривые «нагрузка-удлинение», характерные для стеклообразных полимеров.</p> <p>Прочность полимерных материалов при статических нагрузках. Характеристики полимеров, влияющие на их прочность.</p>
3	Экструзия	Изменение структуры аморфных полимеров при переработке: Примеры влияния данного фактора на свойства готовых изделий.
4	Технология изготовления изделий литьем под давлением	Остаточные напряжения при повышении температуры. Какое влияние на степень ориентации и ее однородность по толщине изделия оказывает температура формы. Какие параметры влияют на анизотропию свойств?
5	Влияние технологиче-	Что такое деструкция полимеров? Перечислите известные

	ских параметров на структуру полимеров при их переработке	Вам виды деструкций. Какие различия между деструкцией и деполимеризацией? Как влияет структура полимера на механизм реакции?
--	---	--

5.2 Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Темы курсовых работ:

1. Общая характеристика и классификация полимеров. Природные, искусственные, синтетические: структура, свойства, особенности.
 2. Виды и способы переработки полимеров. Обзор способов переработки, сравнение, применение.
 3. Технологические особенности переработки полимерных материалов экструзией: основное оборудование, технологические стадии, влияние параметров переработки на свойства. Виды брака.
 4. Технологические особенности переработки полимерных материалов литьем под давлением: основное оборудование, технологические стадии, влияние параметров переработки на свойства. Виды брака.
 5. Технологические особенности переработки полимерных материалов прессованием: основное оборудование, технологические стадии, влияние параметров переработки на свойства. Виды брака.
 6. Влияние технологических параметров на структуру полимеров.
- Объем курсовой работы – 25 листов.

5.3 Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Не предусмотрены учебным планом

5.2 Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров : учебник / В.Н.Кулезнев, В.А.Шершнеv - М. : Химия, 2007. - 367 с.

6.2.Дополнительная литература

1. Новиков, В.У Полимерные материалы для строительства : справочник / В. У. Новиков. - М. : Высш. шк., 1995. - 448 с.

6.3. Интернет- ресурсы

1. <http://www.chemport.ru/>

6.4.Перечень лицензионного программного обеспечения

Microsoft Windows 7 and Windows Server 2008 R2 Service Pack, договор № №63-14кот
02.07.2014.

Microsoft Office Professional 2013, договор № 31401445414 от 25.09.2014

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, лицензия № 17E0170707130320867250

GoogleChrome

Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

MozillaFirefox

Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения **лекционных** занятий необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер), комплект электронных презентаций (лаб. 325, кафедра ТПХ); **практических** занятий – компьютерный класс, специализированное ПО (лаб. 327, кафедра ТПХ); **лабораторных** занятий – учебные химические лаборатории (лаборатория органического синтеза, лаборатория получения и исследования свойств полимеров), оснащенные лабораторными столами, вытяжным шкафом, сушильным шкафом, термостатами, магнитными мешалками, центрифугами, аналитическими весами, электролизером, электрическими плитками, фотоколориметрами, рН–метрами, вискозиметром, эструдером, копером (лаб. 413, 301 кафедра ТПХ).

Для осуществления образовательного процесса на лекционных и практических занятиях используется следующее программное обеспечение:

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями изменений

Рабочая программа утверждена с изменениями в разделе 6.1. на 2017/2018 учебный год:

6.1. Перечень основной литературы

1. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров : учебник / В.Н.Кулезнев, В.А.Шершнег - М. : Химия, 2007. - 367 с.
2. Дробницкая, Н.В. Синтез высокомолекулярных соединений и органических красителей/ Н.В.Дробницкая, Н.В. Ключникова: учебно-практическое пособие. - Белгород: БГТУ, 2016. - 130 с.
3. Ключникова, Н.В., Основы переработки полимерных материалов / Н.В. Ключникова, Л.Н. Наумова: учебное пособие. Белгород: БГТУ, 2017. - 136 с.
3. Дробницкая, Н.В. Синтез высокомолекулярных соединений и органических красителей [Электронный ресурс] / Н.В.Дробницкая, Н.В. Ключникова учебно-практическое пособие. - Белгород: БГТУ, 2016. - 130 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016062014261162100000654548>
4. Методика написания курсовой работы по дисциплине «Технология и переработка полимеров», правила оформления и порядок защиты [Электронный ресурс]: методические указания для студентов направления бакалавриата 18.03.01 – Химическая технология, образовательной программы «Технология и переработка полимеров»/ Н.В. Ключникова.- Белгород: БГТУ, 2017. – 42 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017070411220884200000651855>

Протокол № ____ 14 ____ заседания кафедры от « __ 05 __ » ____ 06 ____ 2017 г.

Заведующий кафедрой ТиПХ



Павленко В.И.

Директор института ХТИ



Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «21» мая 2018г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф. Павленко В.И. Павленко

Директор института ХТИ: д.т.н., проф. Павленко В.И. Павленко

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа утверждена на 2019/2020 учебный год без изменений

Протокол № 13 заседания кафедры от «22» мая 2019 г.

/Заведующий кафедрой ТиПХ  Павленко В.И.

/Директор института ХТИ  Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ГРС)

Рабочая программа и ГРС утверждена без изменений на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» 05 2020г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор  Павленко В.И.

Директор ХТИ  Павленко В.И.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 учебный год.

Протокол № ____ 10 ____ заседания кафедры от «_25_»_мая_2021 г.

Заведующий кафедрой _____  В.И. Павленко
подпись, ФИО

/Директор института _____  Р.Н. Ястребинский
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Основной вид учебных занятий студентов — самостоятельная работа над учебным материалом. В курсе химии она складывается из следующих элементов: изучение дисциплины по учебникам и учебным пособиям; выполнение индивидуальных домашних заданий; оформление лабораторных работ, подготовка к защитам тем лабораторного практикума. Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах. **План** — это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень

вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект — это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- *План-конспект* — это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- *Текстуальный конспект* — это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- *Свободный конспект* — это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Студентам читаются лекции по важнейшим разделам курса, на которых излагаются не все вопросы, представленные в программе, а глубоко и детально рассматриваются принципиальные, но недостаточно полно освещенные в учебной литературе понятия и закономерности, составляющие теоретический фундамент курса химии. На лекциях даются также методические рекомендации для самостоятельного изучения студентами остальной части курса.

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент

должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к лабораторным занятиям

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются лабораторные занятия.

Планы лабораторных занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводном занятии.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при выполнении курсовой работы

Курсовая работа по дисциплине «Технология переработки полимеров» выполняется студентами самостоятельно, для усвоения лекционного материала и овладения навыками определения оптимальных и рациональных параметров переработки полимеров; методами определения технологических показателей процессов переработки; владеть рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации.

Тема курсовой работы предлагается кафедрой, работа выполняется в соответствии с методическими указаниями и должен включать в себя следующие разделы:

- введение;
- обоснование выбора технологии;
- теоретические основы процесса;
- характеристика сырья;
- характеристика готовой продукции;
- материальный расчёт производства;
- расчёт основных технологических параметров процесса;
- основы безопасности технологического процесса;
- заключение;
- список литературы;
- вспомогательные указатели;
- приложения.

В состав курсовой работы входят: пояснительная записка и 1 графический лист – технологическая схема производства.

Работа выполняется на белых листах, имеющих формат А-4;

лист имеет поля: слева – 3 см, справа – 1 см, сверху и внизу по 2 см;

при написании текста между строками следует делать полуторный интервал;

абзац должен быть выделен отступом полтора сантиметра;

текст пишется черным шрифтом Times New Roman размером 14 пт и выравнивается по ширине;

все страницы нумеруются.