

Учреждение образования
“Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого”

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ГГТУ им. П.О. Сухого



(подпись) О.Д. Асенчик

07.12.2016

Регистрационный № УД-33-16/уч.

ОБРАБОТКА ДАВЛЕНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

I-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»

Учебная программа составлена на основе: образовательного стандарта РБ «ОСВО 1-36 01 05-2013 Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов» и учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов»: № I 36-1-27/уч. 17.09.2013; № I 36-1-14/уч. 12.02.2014; № I 36-1-52/уч. 21.09.2013

СОСТАВИТЕЛИ:

А.Н. Швецов, старший преподаватель кафедры «Обработка материалов давлением» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

М.В. Мицкевич – заместитель главного технолога по прессовой обработке, холодной высадке, термическому и гальваническому производству ОАО «Гомельский завод литья и нормалей» холдинга «Гомсельмаш».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Обработка материалов давлением» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 3 от 29.11.2016);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 11 от 05.12.2016);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 01.12.2016);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 06.12.2016).

Регистрационный номер МТФ
Регистрационный номер ЗФ

УД 062-1/уч
УДз-056-зу

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи дисциплины:

Дисциплина "Обработка давлением полимерных материалов" является дополнительной для обучения студентов по специальности I- 36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением».

Полимеры занимают одно из ведущих мест среди конструкционных материалов для машиностроения. Так, потребление пластмасс в этой отрасли становится соизмеримым (в единицах объема) с потреблением стали. Целесообразность применения полимеров в машиностроении определяется, прежде всего, возможностью удешевления продукции. При этом улучшаются также важнейшие технико-экономические параметры машин: уменьшается масса, повышаются долговечность, надежность и др. В результате внедрения полимеров высвобождаются ресурсы металла, а благодаря уменьшению отходов при переработке существенно повышается коэффициент использования материалов.

Цель изучения - получение систематизированных знаний в области производства и переработки полимерных материалов в изделия методами обработки материалов давлением, а так же о работе оборудования и технологической оснастки.

Задачи дисциплины:

- раскрыть физическую сущность явлений, происходящих при подготовке и переработке полимерных материалов и композитов на их основе;
- показать ее влияние на свойства полимерных материалов;
- изучить основные технологические процессы при обработке полимерных материалов давлением, их значение и области применения.

Требования к освоению учебной дисциплины соответствуют блоку общепрофессиональных и специальных дисциплин учебного плана специальности «Машины и технология обработки материалов давлением».

В результате изучения дисциплины студент должен:
знать:

- технологические и эксплуатационные свойства полимерных материалов и композитов на их основе;
- методы подготовки и переработки полимерных материалов в изделия различного функционального назначения;
- технологические процессы, оборудование и виды технологической оснастки, применяемые при обработке полимерных материалов давлением;

уметь:

- выбирать оптимальные композиции на основе полимерных материалов для изготовления изделий с заданными эксплуатационными свойствами;
- рассчитывать технологические параметры, конструкцию технологической оснастки и формующего инструмента при обработке давлением полимерных материалов;

- совершенствовать технологические процессы переработки полимерных материалов

владеть:

- критериями выбора полимерных материалов для изготовления изделий с заданными эксплуатационными свойствами;

- методикой расчёта технологических параметров процессов при обработке давлением полимерных материалов.

При изучении дисциплины «Обработка давлением полимерных материалов» формируются следующие компетенции:

академические:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Владеть исследовательскими навыками;

АК-4. Уметь работать самостоятельно;

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

социально-личностные:

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям,

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в коллективе.

профессиональные:

Специалист должен быть способен:

ПК-1. Выбирать критерии оптимального построения технологических процессов пластического формообразования деталей;

ПК-2. Создавать условия для соответствия режимов работы агрегатов (поточных линий, технологических участков) действующим правилам и нормам, используя результаты (данные) технологического процесса производства;

ПК-3. Выявлять причины неоптимальности технологического процесса производства и разрабатывать пути их устранения на основе анализа показателей работы объектов производства и технического состояния оборудования;

ПК-4. Принимать участие в развитии комплекса автоматизированных систем технологической подготовки производства для обеспечения своевременности, качества и надёжности снабжения производства технологической оснастки;

ПК-6. Проводить технические разработки и на их основе принимать на современном уровне инженерные решения по уменьшению материало- и энергоёмкости производства;

ПК-9. Определять причины и намечать пути предотвращения брака заготовок и деталей (поковок, штамповок и др.);

ПК-10. Выполнять технико-экономическое обоснование вариантов организации производства или реконструкции объекта производственной системы;

ПК-14. Профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы;

ПК-15. На основе технической документации производить монтаж и наладку технологического оборудования и штамповой оснастки;

ПК-16. Производить своевременно ремонт и техническое обслуживание технологического оборудования и штамповой оснастки;

ПК-19. Контролировать строгое соблюдение технологии;

ПК-21. Выявлять причины выхода из строя элементов технологических систем, поломки технологического оснащения, вести их учёт, разрабатывать предложения по их осуществлению;

ПК-26. Взаимодействовать со специалистами смежных профессий;

ПК-28. Вести переговоры с другими заинтересованными участниками;

ПК-32. Намечать основные этапы научных (экспериментальных) исследований;

ПК-33. Проводить патентные исследования, оценивать патентоспособность, выявлять патентную чистоту предлагаемых технических решений;

ПК-35. Анализировать перспективы развития новых технологий обработки материалов давлением, существующего оборудования и технологической оснастки;

ПК-38. Работать с научной, технической и патентной литературой;

ПК-40. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий и оборудования.

Связь с другими учебными дисциплинами

Содержание дисциплины «Обработка давлением полимерных материалов» должно быть увязано с содержанием дисциплин циклов естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как: «Введение в специальность», «Основы управления интеллектуальной собственностью», «Химия», «Физика», «Материаловедение».

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Обработка давлением полимерных материалов», в соответствии с учебными планами по специальности 36 01 05 «Машины и технология обработки материалов» составляет для всех форм получения образования – 60.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 2,0 зачетные единицы.

Форма получения высшего образования	дневная	заочная
Курс	4	4, 5
Семестр	8	8,9
Лекции (часов)	17	4
Лабораторные занятия (часов)	17	4
Практические занятия (часов)	-	-
Всего аудиторных часов	34	8
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:		
Зачет, семестр	8	9

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Области применения полимерных материалов.

Место полимеров в различных отраслях промышленности. Состояние и перспективы развития производства переработки полимеров в изделия методами обработки давлением в мире и Республике Беларусь. Классификация полимеров.

Тема 2. Общие сведения о свойствах полимеров. Подготовка полимерных композиций к переработке.

Пластические массы как многокомпонентные системы. Смеси полимеров. Принципы выбора полимеров для изготовления изделий. Неполимерные компоненты композиций: пластификаторы, наполнители, стабилизаторы. Эксплуатационные и технологические свойства полимеров. Прочность, электрические свойства, газопроницаемость. Наиболее распространенные промышленные термопласты и реактопласты. Подготовка полимерных композиций к переработке. Смешение. Структурная и механическая неоднородность смесей. Сушка. Растворение. Измельчение.

Тема 3. Методы переработки полимерных материалов и пластических масс в изделия.

Классификация методов обработки полимерных материалов давлением и наиболее характерные получаемые изделия. Экструзия: сущность метода и применяемое оборудование. Производство рукавных пленок с раздувом. Производство плоских пленок, листовых материалов и изделий трубчатой формы. Литье под давлением: сущность метода и применяемое оборудование. Цикл формования. Технологические параметры процесса литья под давлением. Прессование: сущность метода и применяемое оборудование. Требования к полимерам при прессовании. Основные стадии процесса. Влияние параметров процесса на качество изделий. Вальцевание и каландрование: сущность методов и применяемое оборудование. Технологические режимы, обеспечивающие получение качественных изделий. Пневмо- и вакуумформование: сущность методов и применяемое оборудование. Основные закономерности и технология процессов. Технологическая оснастка и формующий инструмент.

Тема 4. Сборка изделий из полимерных материалов и пластических масс.

Методы сборки изделий из полимерных материалов и пластических масс. Способы сварки пластических масс и технологические схемы: нагретым газом, нагретым инструментом, оплавлением, экструзионная, токами высокой частоты, ультразвуковая, трением. Технологический процесс склеивания пластических масс. Клеи на основе природных и синтетических полимеров в технологии

склеивания пластмасс. Механическая обработка заготовок и изделий из пластмасс.

Тема 5. Организация производства изделий из полимерных материалов.

Стадии разработки технологического процесса изготовления изделий из полимерных материалов и пластических масс. Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Стеклова

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Области применения полимерных материалов.	1						устный опрос, зачет
2	Общие сведения о свойствах полимеров. Подготовка полимерных композиций к переработке.	2			2			устный опрос, защита лабораторных работ, зачет
3	Методы переработки полимерных материалов и пластических масс в изделия.	10			15			устный опрос, защита лабораторных работ, зачет
4	Сборка изделий из полимерных материалов и пластических масс.	3						устный опрос, зачет
5	Организация производства изделий из полимерных материалов.	1						устный опрос, зачет

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР**	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Области применения полимерных материалов.							устный опрос, зачет
2	Общие сведения о свойствах полимеров. Подготовка полимерных композиций к переработке.	1						устный опрос, зачет
3	Методы переработки полимерных материалов и пластических масс в изделия.	2			4			устный опрос, защита лабораторных работ, зачет
4	Сборка изделий из полимерных материалов и пластических масс.	1						устный опрос, зачет
5	Организация производства изделий из полимерных материалов.							устный опрос, зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Басов Н. И. Расчет и конструирование формующего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов : учебник для вузов / Н. И. Басов [и др.]. - Москва: Химия, 1991. - 352 с.
2. Воробьева Г. Я. Химическая стойкость полимерных материалов / Г. Я. Воробьева. - Москва: Химия, 1981. - 295 с.
4. Козлов П.М. Применение полимерных материалов в конструкциях, работающих под нагрузкой / П.М.Козлов; Под ред. М.И.Гарбара. - М.: Химия, 1966. - 362с.
3. Колтунов М.А. Прочные расчеты изделий из полимерных материалов / М.А.Колтунов, В.П.Майборода, В.Г.Зубчанинов. - М.: Машиностроение, 1983. - 240с.
4. Комаров Г. В. Соединения деталей из полимерных материалов : учеб. пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Профессия, 2006. - 591с.
5. Производство изделий из полимерных материалов : учеб. пособие для вузов / В. К. Крыжановский [и др.]. - Санкт-Петербург: Профессия, 2004. - 460с.
6. Пособие "Обработка давлением полимерных материалов" по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-36 01 05 "Машины и технология обработки материалов давлением" заочной формы обучения / Ю. Л. Бобарикин, А. Н. Швецов; кафедра "Обработка материалов давлением". - Гомель: ГГТУ, 2007. - 62 с. (М/У 3403)

Дополнительная литература

7. Гуль В.Е., Акутин М.С. Основы переработки пластмасс. -- М.: Химия, 1985, - 400 с.
8. Бортников В.Г. Основы технологии переработки пластических масс. -- Л.: Химия, 1983, - 304 с.

Электронные учебно-методические комплексы

9. Ковтун В.А., Бобарикин Ю.Л., Швецов А.Н. Обработка давлением полимерных материалов [Электронный учебно-методический комплекс] по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» — Гомель: ГГТУ, 2012. Режим доступа: <http://elib.gstu.by>.

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

10. Лабораторный практикум "Обработка давлением полимерных материалов" для студентов специальности 1-36 01 05 "Машины и технология обработки материалов давлением" / Ю. Л. Бобарикин, М. М. Рыженко, А. Н. Швецов; кафедра "Обработка материалов давлением". - Гомель: ГГТУ, 2006. - 60 с. (М/У 3404)

Список литературы сверен АИ (Шветова С.В.)

При изучении дисциплины рекомендуется использовать такую форму самостоятельной работы, как решение индивидуальных задач в аудитории на лабораторных занятиях под контролем преподавателя.

Также рекомендуется не все вопросы программы выносить на лекции. В целях развития у студентов навыков работы с учебной и научной литературой можно предложить им часть разделов описательного характера изучить самостоятельно по литературе, указанной в программе.

Для организации самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего (рубежного) и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов.

Методы (технологии) обучения и инновационные подходы к преподаванию дисциплины

Основными методами (технологиями) обучения в соответствии с целью, задачами дисциплины и направлениями развития современной системы образования являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы интерактивного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при управляемой самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии, реализуемые на лабораторных занятиях.

При преподавании дисциплины в современных условиях является необходимым применение мультимедийных, информационно-коммуникационных технологий и цифровых информационных ресурсов. Лекционные занятия рекомендуется проводить с использованием компьютерных презентаций, видеofilмов и других информационно-иллюстративно-демонстрационных средств компьютерных информационных технологий в интерактивном режиме.

Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Контроль знаний студентов осуществляется путем устного опроса при выполнении лабораторных работ и устного опроса на зачете.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

При прохождении текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Перечень лабораторных занятий для дневной формы образования:

Изучение метода формовой вулканизации резины в прессах.

Изучение процесса формования полимеров методом прессования.

Изучение процесса получения изделий из термопластов методом литья под давлением.

Расчет гнздности формы при прессовании и литниковой системы при литьевом прессовании и литье под давлением. Расчет размеров загрузочной камеры.

Изучение методов расчета усилия прессования, смыкания формы, выталкивания изделия, прочности оформляющих изделий и выбора оборудования.

Перечень лабораторных занятий для заочной формы образования:

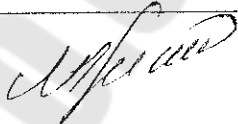
Изучение метода формовой вулканизации резины в прессах.

Изучение процесса формования полимеров методом прессования.

Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

1. Классификация полимеров по составу основной цепи макромолекул, по структуре макромолекул, по методам синтеза, по поведению при нагревании.
2. Использование термомеханического анализа для оценки перерабатываемости полимеров.
3. Физические, механические и химические свойства пластмасс.
4. Понятие, применение и виды пластификаторов в полимерных композициях.
5. Понятие, применение и виды наполнителей в полимерных композициях.
6. Понятие, применение и виды стабилизаторов в полимерных композициях.
7. Понятие, применение и виды сшивающих агентов в полимерных композициях.
8. Понятие, применение и виды смазывающих веществ и красителей в полимерных композициях.
9. Принципы выбора полимеров для изготовления изделий.
10. Анализ технологических свойств пластмасс.
11. Методы переработки и наиболее характерные изделия из важнейших термопластов.
12. Методы переработки и наиболее характерные изделия из важнейших реактопластов.
13. Методы подготовки полимерных композиций к переработке.
14. Экструзия. Сущность метода. Применяемое оборудование.
15. Производство листов методом экструзии.
16. Производство труб методом экструзии.
17. Производство рукавных пленок методом экструзии с раздувом.
18. Производство плоских пленок с охлаждением на валах методом экструзии.
19. Производство плоских пленок поливом в водяную ванну.
20. Нанесение полимерных пленок на подложки методом экструзии.
21. Сущность метода литья изделий под давлением.
22. Сущность метода вальцевания.
23. Сущность метода каландрования.
24. Виды прессования. Технологический процесс прессования.
25. Требования к пластмассам при прессовании.
26. Сущность метода ротационного формования.
27. Сущность метода формование изделий из листовых термопластов.
28. Сборка изделий из пластмасс сваркой.
29. Сборка изделий из пластмасс склеиванием.
30. Организация производства изделий из полимеров. Охрана окружающей среды.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Технология получения и обработки композиционных материалов	ОМД	Курса.	 Верещагин М.В.