

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров

« 30 » 11. 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.11.2 «Дополнительные главы по оборудованию
предприятий по переработке пластмасс»

Направление подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль подготовки Технология и переработка полимеров
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет Полимеров, ТПСПК
Кафедра-разработчик рабочей программы Технологии пластических масс
Курс, семестр 4 курс, 8 семестр

	Часы	Зачетные единицы
	8 сем.	
Лекции	18	0,5
Практические занятия	54	1,5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	72	2
Контроль	-	-
Форма аттестации	Зачет с оценкой	
Всего	144	4

Казань, 2017 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы по оборудованию предприятий по переработке пластмасс» являются:

- а) формирование знаний о теоретических основах технологических процессов по производству и переработке полимеров;*
- б) обучение технологиям проектирования цехов и участков производства и переработке полимеров;*
- в) обучение способам применения полученных знаний в производственно-технологической деятельности в области оборудования заводов по производству и переработке полимеров*
- г) раскрытие сущности процессов изготовления реакторов полимеризации*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дополнительные главы по оборудованию предприятий по переработке пластмасс» относится к вариативной части ОП, является дисциплиной по выбору и формирует у обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Дополнительные главы по оборудованию предприятий по переработке пластмасс» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б.1.Б.10 Общая и неорганическая химия;*
- б) Б.1.Б.11 Органическая химия;*
- в) Б.1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии;*
- г) Б.1.Б.22 Химические реакторы;*
- д) Б1.В.ОД.12 Химия и физика полимеров*

Дисциплина «Дополнительные главы по оборудованию предприятий по переработке пластмасс» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.В.ОД.15 Оборудование заводов по производству и переработке полимеров

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дополнительные главы по оборудованию предприятий по переработке пластмасс» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики, выполнении выпускных квалификационных работ, в научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-6 владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

ПК-2 готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности,

ПК-3 готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности

ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

ПК-7 способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта

ПК-8 готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования

ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования

ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) состояние и современные тенденции развития, классификации оборудования для переработки полимеров и пластмасс;
- б) понятия – смеситель, вальцы, литьевая машина, экструдер, пресс, вакуум- и пневмоформовочные машины, пропиточные, лакировальные и наносные машины;
- в) требования, предъявляемые к оборудованию, и факторы, влияющие на выбор оборудования для переработки полимеров и пластмасс;
- г) устройство и принципы действия, виды контроля и испытаний оборудования для переработки полимеров и пластических масс.

2) Уметь:

- а) производить выбор оборудования для переработки в зависимости от типа перерабатываемого полимерного материала и получаемого полимерного изделия;
- б) выбирать параметры для проведения расчетов оборудования переработки полимеров и пластических масс;
- в) выполнять поверочные расчеты основного оборудования.

3) Владеть:

- а) основными методами переработке полимеров;
- б) способами расчета основного и вспомогательного оборудования;

в) анализировать и синтезировать различные варианты аппаратурного оформления технологических процессов производства полимеров;

г) навыками работы с нормативно-технической документацией, навыками имитации и воспроизведения при работе с графической документацией оборудования для переработки полимеров и пластических масс.

4. Структура и содержание дисциплины «Дополнительные главы по оборудованию предприятий по переработке пластмасс»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практи-ческие занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Физико-химические основы переработки полимеров	8	2	-	-	-	Коллоквиум
2	Оборудование для приема, хранения и транспортирования сырья.	8	2	8	-	9	Коллоквиум
3	Оборудование для формования изделий из листовых термопластов.	8	2	14	-	9	Коллоквиум
4	Оборудование для смешения.	8	2	-	-	9	Коллоквиум
5	Экструдеры и экструзионные агрегаты	8	2	20	-	9	Тестирование
6	Оборудование для литья под давлением.	8	2	6	-	9	Коллоквиум
7	Прессы и прессовые линии.	8	2	6	-	9	Коллоквиум
8	Оборудование для изготовления изделий из стеклопластиков	8	2	-	-	9	Коллоквиум
9	Промышленные роботы и их применение в производстве изделий из пластмасс	8	2	-	-	9	Тестирование
Форма аттестации							зачет с оценкой

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Физико-химические основы переработки полимеров	2	Физико-химические основы переработки полимеров	Основные физические закономерности, используемые для описания процессов переработки полимеров. Характеристики сыпучего материала. Теплопередача и радиационный нагрев при переработке полимеров. Реологические характеристики полимеров. Нормальные напряжения и высокоэластическая деформация расплавов. Сжимаемость расплавов и уравнение состояния. Физико-химические аспекты переработки термореактивных полимеров.	ПК-2
2	Оборудование для приема, хранения и транспортирования сырья.	2	Оборудование для приема, хранения и транспортирования сырья.	Оборудование складов сырья. Пневмотранспорт.	ОПК-6, ПК-7
	Оборудование для формования изделий из листовых термопластов.	2	Оборудование для формования изделий из листовых термопластов.	Основные методы формования из листовых термопластов. Основные виды формующего оборудования. Однопозиционная полуавтоматическая вакуум-формовочная машина. Многопозиционные вакуум-формовочные машины.	ОПК-6, ПК-8
4	Оборудование для смешения.	2	Оборудование для смешения.	Классификация смесителей для полимерных материалов. Статистическая теория смешения. Экспериментальная оценка гомогенности смеси. Чувствительность критерия. Смесители для сыпучих материалов. Барабанные смесители с вращающимся корпусом.	ПК-4, ПК-9
5	Экструдеры и экструзионные агрегаты	2	Экструдеры и экструзионные агрегаты.	Экструзинные агрегаты для производства рукавных пленок. Экструзинные агрегаты для производства плоских пленок. Агрегаты для изготовления комбинированных пленок.	ОПК-6, ПК-8
6	Оборудование для литья под давлением.	2	Оборудование для литья под давлением.	Принципиальная схема литьевой машины. Литьевой цикл. Литьевая головка и пластикатор. Литьевая головка с плунжерным пластикатором. Литьевая головка с червячным пластикатором и осевым перемещением червяка. Литьевое сопло. Корпус пластикатора. Привод	ОПК-6, ПК-9

				червяка пластикатора. Механизм смыкания. Гидропрессовый механизм смыкания прямого действия. Коленчато-рычажный механизм смыкания. Гидропривод литьевых машин.	
7	Прессы и прессовые линии.	2	Прессы и прессовые линии.	Классификация прессов. Конструкция гидравлического пресса. Гидропривод. Аппаратура управления гидропрессом.	ПК-3, ПК-9
8	Оборудование для изготовления изделий из стеклопластиков	2	Оборудование для изготовления изделий из стеклопластиков	Оборудование для изготовления заготовок. Установки для контактного формования. Оборудование для формования эластичной диафрагмой. Оборудование для формования пропиткой и прессованием в форме.	ОПК-6, ПК-20
9	Промышленные роботы и их применение в производстве изделий из пластмасс	2	Промышленные роботы и их применение в производстве изделий из пластмасс	Устройство промышленных роботов. Информационная система промышленных роботов. Системы управления и связи с технологическим оборудованием.	ОПК-6, ПК-8

6. Содержание семинарских, практических занятий

Цель проведения практических занятий – выработка умений и навыков по проведению технологических и проверочных расчетов оборудования; освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с технологическими, механическими и энергетическими расчетами оборудования для производства пластических масс, работы с нормативно-технической документацией, а также навыков имитации и воспроизведения при работе с графической документацией оборудования для производства пластических масс; овладение основами расчета оборудования для переработки пластических масс.

№ п/п	Раздел дисциплины	Час	Тема семинара, практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Оборудование для приема, хранения и транспортирования сырья.	8	Оборудование для приема, хранения и транспортирования сырья.	Расчет скорости воздуха в системах пневмотранспорта. Производительность системы пневмотранспорта	ОПК-6, ПК-7
2	Оборудование для формования изделий из листовых	14	Оборудование для формования изделий из листовых	Расчет производительности вакуум-формовочной машины.	ОПК-6, ПК-8

	термопластов		термопластов		
3	Экструдеры и экструзионные агрегаты	20	Экструдеры и экструзионные агрегаты	Поверочный расчет экструдера. Проектный расчет экструдера. Осевое усилие на червяке и мощность привода. Экструзионные линии (агрегаты). Грануляторы.	ОПК-6, ПК-8
4	Оборудование для литья под давлением.	6	Оборудование для литья под давлением.	Расчет основных параметров литьевого цикла. Продолжительность стадии охлаждения. Продолжительность стадии выдержки под давлением. параметры режима пластикации. Расчет системы охлаждения. Многопозиционные литьевые машины.	ОПК-6, ПК-9
5	Прессы и прессовые линии.	6	Прессы и прессовые линии.	Расчет основных параметров процесса прессования. Особенности монтажа и обслуживания гидравлических прессов.	ОПК-6, ПК-8

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено.

8. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Потери напора в системе пневмотранспорта. Питатели и дозаторы для сыпучих материалов.	9	Обзор нормативно-технической литературы по питателям и дозаторам для сыпучих материалов.	ОПК-6, ПК-7
2	Специализированные агрегаты для термоформования. Системы управления вакуум- и пневмоформовочными машинами. Техника безопасности при работе на оборудовании для формования из листовых термопластов.	9	Обзор нормативно-технической литературы по специализированным агрегатам для термоформования.	ОПК-6, ПК-8
3	Смесители с псевдооживленным слоем материала. Центробежные смесители. Планетарный турбосмеситель. Смеситель для высоковязких сред. Основные закономерности ламинарного смешения. Смесительные вальцы. Двухроторные лопастные смесители. Двухроторные смесители закрытого типа.	9	Обзор нормативно-технической литературы по различным видам смесителей	ПК-4, ПК-9
4	Экструзионные агрегаты для производства	9	Обзор нормативно-	ОПК-6,

	листов. Экструзионные агрегаты для изготовления труб. Экструзионные агрегаты для изготовления профильных изделий. Экструзионно-кабельные агрегаты.		технической литературы по различным видам экструзионных агрегатов	ПК-8
5	Система управления гидроприводом. Числовые системы регулирования расхода и давления масла в гидроприводе литьевых машин. Система управления литьевой машиной. Литьевые машины для отливки изделий из двух различных материалов. Литьевые машины для литья реактопластов. Техника безопасности при работе на литьевых машинах.	9	Обзор нормативно-технической литературы по различным видам литьевых машин	ОПК-6, ПК-9
6	Пресс-автоматы и прессы. Роторные прессы. Оборудование для таблетирования. Техника безопасности.	9	Обзор нормативно-технической литературы по различным видам прессов	ПК-3, ПК-9
7	Оборудование для изготовления плоских и гофрированных лент. Оборудование для центробежного формования. Оборудование для намотки. Агрегаты для изготовления профилей и труб методом пултрузии. Техника безопасности в производстве стеклопластиков.	9	Обзор нормативно-технической литературы по различным видам оборудования для формования	ОПК-6, ПК-20
8	Технические возможности промышленных роботов для автоматизации технологических процессов. Использование промышленных роботов в производстве изделий из пластмасс.	9	Обзор нормативно-технической литературы по использованию промышленных роботов в производстве изделий из пластмасс.	ОПК-6, ПК-8

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Дополнительные главы по оборудованию предприятий по переработке пластмасс» используется рейтинговая система согласно «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.). Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное количество баллов – 100, минимальное – 60.

При изучении дисциплины в семестре предусматривается выполнение семи коллоквиумов, двух тестирований. За эти контрольные точки обучающийся может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. табл.).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Коллоквиум	7	28	42
Тестирование	2	32	58
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Дополнительные главы по оборудованию предприятий по переработке пластмасс» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Шерышев, М.А., Лясникова Н.Н. Механические расчеты оборудования для переработки пластмасс : учеб. пособие / Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2014. - 400 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/60506 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Вспомогательное оборудование для переработки пластмасс / Шерышев М.А., Тихонов Н.Н. - СПб: Профессия, 2016. - 592 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=772414 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Дунаев, П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование: учеб. пособие / Дунаев П.Ф., Леликов О.П. - М.: Машиностроение, 2013	ЭБС Консультант студента. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942757335.html%0A Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Давыдова, В.Н., Лукасик, В.А., Соловьева, Ю.В. Расчеты основного оборудования, перерабатывающего полимеры. Учебное пособие. Волгоград, ВолгГТУ, 2008. - 98 с.	1 экз. на кафедре
2. Сутягин, В.М., Бочкарев, В.В. Основы проектирования и оборудование производств органического синтеза. Учебное пособие. - 2-е изд. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. - 188 с.	2 экз. на кафедре
3. Косинцев, В.И., Михайличенко, А.И.,	1 экз. на кафедре

Крaшенинникова, Н.С., Миронов В.М., Сутягин, В.М. Основы проектирования химических производств. М.: ИКЦ "Академкнига", 2008. - 373 с.	
4. Гамова, И.А. Химия синтетических полимеров: методические указания, рабочая программа и контрольные задания для студентов заочной формы обучения направления 240100 "Химическая технология" факультета химической технологии и биотехнологии [Электронный ресурс]: метод. указ. - Электрон. дан. - Санкт Петербург: СПбГЛТУ, 2012. - 12 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/45429 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Дополнительные главы по оборудованию предприятий по переработке пластмасс» рекомендуется использовать следующие электронные источники информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа <http://ft.kstu.ru/ft/>
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) – Режим доступа <http://elibrary.ru/>
4. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа <https://www.biblio-online.ru/>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа <http://e.lanbook.com/>
6. ЭБС «Книгофонд» – Режим доступа <https://rucont.ru/>
7. ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» – Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/>
8. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа <http://znanium.com/>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



И.И. Усольцева

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства для демонстраций электронных презентаций лекций. Для этого необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

13. Образовательные технологии

Согласно учебному плану по направлению 18.03.01 «Химическая технология» (по программе академического бакалавриата «Технология и переработка полимеров») в рамках дисциплины «Дополнительные главы по оборудованию предприятий по переработке пластмасс» предусмотрено проведение 50 % аудиторных занятий в интерактивной форме.

Лекционные занятия проводятся в форме презентаций в редакторе Power Point. Предусмотрено проведение коллоквиумов по темам лекций. Предусмотрено проведение промежуточного тестирования.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Дополнительные главы по оборудованию предприятий по переработке пластмасс», преподаваемая для академического бакалавриата направления 18.03.01 «Химическая технология» (профиль «Технология и переработка полимеров»), пересмотрена на заседании кафедры технологии пластических масс

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2018)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	Для набора 2018 года	нет	нет			