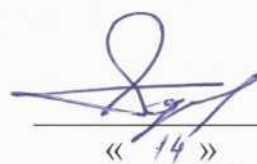


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 14 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ОД.15 Оборудование заводов по
производству и переработке полимеров**
Направление подготовки **18.03.01 «Химическая технология»**
Профиль подготовки **Технология и переработка полимеров**
Квалификация выпускника **Бакалавр**
Форма обучения **Очная**
Институт, факультет **Институт полимеров, факультет
технологии, переработки и сертификации пластмасс и композитов**
Кафедра-разработчик рабочей программы **Технологии переработки
полимеров и композиционных материалов**

Курс 4, семестр 7-8

	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
	7 семестр		8 семестр	
Лекции	18	0,5	18	0,5
Практические занятия	27	0,75	36	1
Семинарские занятия				
Лабораторные занятия				
Самостоятельная работа	27	0,75	18	0,5
Форма аттестации – зачет (7 сем.), диф.зачет (8 сем.)				
Всего	72	2	72	2

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11 августа 2016 года по направлению 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Технология и переработка полимеров», на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016, 2017, 2018 гг.

Разработчик программы:

Профессор



Р.М. Хузаханов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТППКМ, протокол № 1 от 3.09 2018 г.

Зав. кафедрой



Т.Р. Дебердеев

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета ТПСПК института полимеров

от 3 сентября 2018 г. № 1

Председатель комиссии



О.В. Стоянов

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров» являются:

- а) формирование знаний об устройстве, принципе действия, обслуживании оборудования по производству и переработке полимеров;
- б) обучение методам расчета и проектирования производств по переработке полимеров.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина Б1.В.ОД.15 «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров» относится к обязательным дисциплинам ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и производственно-технологической профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.В.ОД.13 Технология полимеров;
- б) Б1.В.ОД.14 Переработка полимеров.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров» будут использованы при прохождении производственной и преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-6 – Способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств.

ПК-8 – Готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования.

ПК-11 – Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- а) понятия об устройстве, принципе действия оборудования;
- б) основные понятия механического и теплового расчета оборудования;
- в) основные понятия проектирования производств по переработке полимеров.

Уметь:

- а) выбрать необходимое оборудование;
- б) рассчитать необходимые технологические, механические, тепловые характеристики оборудования;
- в) проектировать современное производство по переработке полимеров.

Владеть:

- а) знаниями об устройстве, принципе действия и эксплуатации оборудования по переработке полимеров;
- б) знаниями по расчету технологических, механических, тепловых характеристик оборудования;
- в) умением выбрать современное оборудование и спроектировать производство по переработке полимеров.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины Б1.В.ОД.15 «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров» составляет 4 зачетные единицы (144 часа), дисциплина завершается зачетом (в 7 семестре) и диф.зачетом (в 8 семестре).

Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1. Оборудование для смешения	7	4	6	-	6	Коллоквиум. Реферат
2. Валковые машины	7	4	6	-	6	Коллоквиум. Реферат
3. Оборудование для таблетирования и предварительного нагрева таблеток	7	6	8	-	8	Коллоквиум. Реферат
4. Гидравлические прессы	7	4	7	-	7	Коллоквиум. Реферат
Всего		18	27		27	
Форма аттестации						Зачет
5. Червячные машины и агрегаты на их основе	8	4	8	-	4	Коллоквиум. Реферат
6. Литьевые машины	8	6	12	-	6	Коллоквиум. Реферат
7. Оборудование для формования изделий из листовых и пленочных термопластичных материалов	8	4	8	-	4	Коллоквиум. Реферат
8. Оборудование для сварки и нанесения покрытий	8	4	8	-	4	Коллоквиум. Реферат
Всего		18	36	-	18	
Форма аттестации						Диф.зачет (тестирование)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1. Оборудование для смешения	4	Лекция 1. Оборудование для смешения	1. Классификация смесителей. Механические смесители для сыпучих материалов, устройство, расчет производительности. Смесители кипящего слоя. Смесители для смешения сыпучих и жидких материалов. Роторные пластосмесители.	ПК-6, ПК-8, ПК-11
2. Валковые машины	4	Лекция 2. Валковые машины	2. Классификация и область применения. Вальцы. Устройство, механизмы регулирования зазора между вальцами вальцев. Кalandры. Устройство, принцип действия. Привод кalandров. Способы компенсации прогиба валков.	ПК-6, ПК-8, ПК-11
3. Оборудование для таблетирования и предварительного нагрева таблеток	6	Лекция 3. Оборудование для таблетирования и предварительного нагрева таблеток	3. Классификация таблеточных машин. Эксцентриковые, ротационные, гидравлические таблеточные машины. Принцип действия. Генераторы ТВЧ. Индукционный нагрев таблеток.	ПК-6, ПК-8, ПК-11
4. Гидравлические прессы	4	Лекция 4. Гидравлические прессы	4. Классификация гидравлических прессов. Устройство, принцип действия. Пресса для группового привода. Устройство, расчет эффективного усилия пресса. Насосно-аккумуляторные станции, их разновидности. Пресса с индивидуальным приводом. Устройства для управления прессами. Пресса для трансферного прессования. Универсальные гидравлические пресса. Цилиндры прессов, уплотняющие элементы. Гидропривод прессов. Прессы специального назначения: прессы-автоматы, устройство, работа. Роторные пресса и линии.	ПК-6, ПК-8, ПК-11

5. Червячные машины и агрегаты на их основе	4	Лекция 5. Червячные машины и агрегаты на их основе	5. Классификация машин, основные узлы, принцип работы. Классификация червяков. Специальные экструдеры, дисковые экструдеры. Агрегаты для грануляции, основные узлы. Агрегаты для производства пленки пневматическим раздутием. Узлы агрегатов. Агрегаты для производства листов, узлы агрегата. Приемно-охлаждающее устройство, резательное и др. Агрегаты для производства труб, узлы агрегата. Калибрующие насадки, тянущие и намоточные устройства. Агрегаты для производства полых выдувных изделий, экструзионно-выдувные агрегаты, их узлы, принцип действия. Увеличение производительности метода экструзионно-выдувного формования. Инжекционно-выдувное формование.	ПК-6, ПК-8, ПК-11
6. Литьевые машины	6	Лекция 6. Литьевые машины	6. Классификация литевых машин. Основные параметры литевых машин. Устройство и принцип работы. Механизмы узла впрыска. Инжекционные сопла. Прессовые части литевых машин. Различные режимы работы литевых машин. Многопозиционные литевые машины.	ПК-6, ПК-8, ПК-11
7. Оборудование для формования изделий из листовых и пленочных термопластичных материалов	4	Лекция 7. Оборудование для формования изделий из листовых и пленочных термопластичных материалов	7. Классификация методов формования. Вакуум- и пневмоформование. Оборудование, его работа. Производительность вакуумформовочной машины.	ПК-6, ПК-8, ПК-11
8. Оборудование для сварки и нанесения покрытий	4	Лекция 8. Оборудование для сварки и нанесения покрытий	8. Классификация методов сварки. Оборудование для газовой, высокочастотной, ультразвуковой сварки полимеров, сварка расплавом полимеров. Классификация методов нанесения покрытий.	ПК-6, ПК-8, ПК-11
Всего	36			

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий при изучении дисциплины Б1.В.ОД.15 «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров»: научиться рассчитывать необходимые технологические, механические, тепловые характеристики оборудования.

Раздел дисциплины	Часы	Наименование практического занятия	Формируемые компетенции
1. Оборудование для смешения	6	Рассчитать производительность смесителя; Рассчитать потребляемую мощность; Рассчитать тепловой баланс	ПК-6, ПК-8, ПК-11
2. Валковые машины	6	Рассчитать производительность вальцев; Рассчитать потребляемую мощность вальцев; Рассчитать тепловой баланс вальцев; Определить условия захвата материала валками	ПК-6, ПК-8, ПК-11
3. Оборудование для таблетирования и предварительного нагрева таблеток	8	Рассчитать производительность; Рассчитать потребляемую мощность; Рассчитать тепловой баланс	ПК-6, ПК-8, ПК-11
4. Гидравлические прессы	7	Рассчитать производительность; Рассчитать потребляемую мощность; Рассчитать эффективное давление прессования и выбрать пресс	ПК-6, ПК-8, ПК-11
5. Червячные машины и агрегаты на их основе	8	Рассчитать производительность экструдера; Рассчитать давление в головке экструдера; Рассчитать потребляемую мощность экструдера; Рассчитать тепловой баланс экструдера	ПК-6, ПК-8, ПК-11
6. Литьевые машины	12	Рассчитать технологические параметры; Рассчитать количество и выбрать литьевую машину	ПК-6, ПК-8, ПК-11
7. Оборудование для формования изделий из листовых и пленочных термопластичных материалов	8	Рассчитать производительность; Рассчитать потребляемую мощность; Рассчитать тепловой баланс	ПК-6, ПК-8, ПК-11
8. Оборудование для сварки и нанесения покрытий	8	Рассчитать производительность; Рассчитать потребляемую мощность; Рассчитать тепловой баланс	ПК-6, ПК-8, ПК-11
Всего	63		

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по дисциплине Б1.В.ОД.15 «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров» не предусмотрены учебным планом.

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Классификация смесителей. Механические смесители для сыпучих материалов, устройство, расчет производительности. Смесители кипящего слоя. Смесители для смешения сыпучих и жидких материалов. Роторные пластосмесители.	6	Изучение дополнительного материала. Подготовка к опросу. Подготовка к практическим занятиям.	ПК-6, ПК-8, ПК-11
Классификация и область применения. Вальцы. Устройство, механизмы регулирования зазора между вальцами вальцев. Кalandры. Устройство, принцип действия. Привод кalandров. Способы компенсации прогиба валков.	6	Изучение дополнительного материала. Подготовка к опросу. Подготовка к практическим занятиям.	
Классификация таблеточных машин. Эксцентриковые, ротационные, гидравлические таблеточные машины. Принцип действия. Генераторы ТВЧ. Индукционный нагрев таблеток.	8	Изучение дополнительного материала. Подготовка к опросу. Подготовка к практическим занятиям.	
Классификация гидравлических прессов. Устройство, принцип действия. Пресса для группового привода. Устройство, расчет эффективного усилия пресса. Насосно-аккумуляторные станции, их разновидности. Пресса с индивидуальным приводом. Устройства для управления прессами. Пресса для трансферного прессования. Универсальные гидравлические пресса. Цилиндры прессов, уплотняющие элементы. Гидропривод прессов. Прессы специального назначения: прессы-автоматы, устройство, работа. Роторные пресса и линии.	7	Изучение дополнительного материала. Подготовка к опросу. Подготовка к практическим занятиям.	

Классификация машин, основные узлы, принцип работы. Классификация червяков. Специальные экструдеры, дисковые экструдеры. Агрегаты для грануляции, основные узлы. Агрегаты для производства пленки пневматическим раздутием. Узлы агрегатов. Агрегаты для производства листов, узлы агрегата. Приемно-охлаждающее устройство, резательное и др. Агрегаты для производства труб, узлы агрегата. Калибрующие насадки, тянущие и намоточные устройства. Агрегаты для производства полых выдувных изделий, экструзионно-выдувные агрегаты, их узлы, принцип действия. Увеличение производительности метода экструзионно-выдувного формования. Инжекционно-выдувное формование.	4	Изучение дополнительного материала. Подготовка к опросу. Подготовка к практическим занятиям.
Классификация литьевых машин. Основные параметры литьевых машин. Устройство и принцип работы. Механизмы узла впрыска. Инжекционные сопла. Прессовые части литьевых машин. Различные режимы работы литьевых машин. Многопозиционные литьевые машины.	6	Изучение дополнительного материала. Подготовка к опросу. Подготовка к практическим занятиям.
Классификация методов формования. Вакуум- и пневмоформование. Оборудование, его работа. Производительность вакуумформовочной машины.	4	Изучение дополнительного материала. Подготовка к опросу. Подготовка к практическим занятиям.
Классификация методов сварки. Оборудование для газовой, высокочастотной, ультразвуковой сварки полимеров, сварка расплавом полимеров. Классификация методов нанесения покрытий.	4	Изучение дополнительного материала. Подготовка к опросу. Подготовка к практическим занятиям.
Всего	45	

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.ОД.15 «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

Поскольку по дисциплине Б1.В.ОД.15 «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров» предусмотрены зачет в 7 семестре, рейтинг формируется из баллов текущего контроля.

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Коллоквиум	4	40	60
Реферат	2	20	40
Итого:		60	100

В 8 семестре предусмотрен диф. зачет, рейтинг формируется из баллов по теоретической части (тестирование) и текущего контроля.

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Коллоквиум	4	40	60
Реферат	1	10	20
Тестирование	1	10	20
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.15 «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Переработка и свойства полиформальдегидов : учеб. пособие / Ю.В. Перухин, Р.М. Гарипов, Н.В. Улитин ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т, Ин-т хим. физики РАН. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. — 172 с. : ил., табл.	129 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Конструкции и расчеты валковых машин для переработки полимеров: учебное пособие / О.И. Николаева, В.А. Бурмистров; под редакцией чл.-корр. РАН О.И. Койфмана ; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2014. – 116 с.	1 экз. на кафедре ТППКМ, ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/69973/#1 Доступ с любой точки интернет после регистрации с ip-адресов
3. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материала, конструирование, расчет) : учеб. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов. — Электрон. дан. — СПб. : НОТ, 2013. — 456 с.	1 экз. на кафедре ТППКМ, ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/reader/book/35863/#1 Доступ с любой точки интернет после регистрации с ip-адресов

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Расчет и конструирование изделий из пластмасс и формующей оснастки. Основные принципы разработки конструкции деталей из полимерных материалов: методические указания к практическим занятиям / Ю.В. Перухин, В.А. Сидельникова, Н.В. Улитин : М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. — 76 с.	1 экз. на кафедре ТППКМ, Электронный ресурс в УНИЦ КНИТУ, http://ft.kstu.ru/ft/Perukhin-raschet.pdf Доступ с компьютеров «КНИТУ»
2. Проектирование литейной оснастки с использованием программы Solid Edge : учеб. пособие / Казанский нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. — 105 с. : ил.	65 экз. в УНИЦ КНИТУ

3. Расчет и конструирование изделий из пластмасс и формующей оснастки. Расчеты формующего инструмента для прессования и литья под давлением : учеб. пособие / Ю.В. Перухин ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т. — Казань, 2014. — 108 с.

129 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.ОД.15 «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров» рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
8. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
9. ЭБС «Znaniium.com» – Режим доступа: <http://znaniium.com>

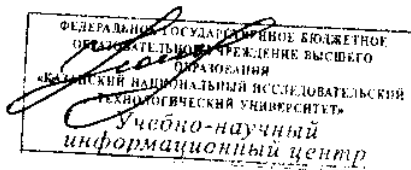
Можно использовать также следующие электронные источники информации:

- <http://polymer.nglib.ru/catalog.jsp?rubric=185> - электронная библиотека портала научно-технической информации «Нефть и Газ», раздел «Каучук и резина», 41 источник информации (электронные книги), для доступа необходима регистрация;

- http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/himija/vysokomolekuljarnye_soedinenija/page1/
- портал электронной библиотеки, раздел «Высокомолекулярные соединения и полимеры», 48 книг, доступ без регистрации.

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук (ауд.Б-136), рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (ауд. Б-136).

13. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров» в интерактивной форме проводится 10 ч. Прежде всего, это групповые дискуссии по результатам изучения теоретического материала и написания рефератов.