

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 05 » \_\_\_\_\_ 09 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПОДГОТОВКИ ПЛАСТМАСС К ПЕРЕРАБОТКЕ**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Профиль/программа подготовки Технология и переработка полимеров

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения Очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного кон- троля (экз./зачет)
6	7/252	18		36	198	Зачет с оценкой, КР
Итого	7/252	18		36	198	

Владимир 2016

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цели освоения дисциплины: курс «Процессы и аппараты подготовки пластмасс к переработке» является важнейшим курсом в формировании знаний бакалавров и ставит своей задачей показать начальные стадии процесса переработки полимерных материалов в конечные изделия, а так же рассмотреть оборудование, используемое при подготовки полимерных композиций и предназначенного для повышения качества конечного изделия.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с современным оборудованием подготовительных производств переработки пластмасс, а так же с современными методами контроля технологических параметров подготовительных процессов.
- обучение студентов основам проектирования и основам оборудования подготовительного производства.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Данная дисциплина в структуре ОПОП относится к профессиональному циклу, вариативной части. Изучение дисциплины базируется следующих дисциплинах: «Инженерная графика», «Общая химическая технология» и необходима для изучения дисциплин «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров».

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате изучения данной учебной дисциплины бакалавр будет:

- знать:

о возможности современного оборудования подготовительных производств переработки пластмасс, а так же о современных методах контроля подготовительных процессов а так же общий вид и принципы работы оборудования;

- уметь:

применять необходимое оборудование в различных технологических процессах

- владеть:

возможностью проведения расчетов для определения основных параметров оборудования и на их основе рекомендовать к использованию в технологическом процессе современного оборудования, отвечающего расчетным значениям.

В процессе освоения дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие результаты образования:

- способность и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

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

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Консультации	Практ. занятия	Лаб. работы	Контр. работы, коллоквиумы	СРС	КП / КР			
1	Подготовительное производство предприятий переработки пластмасс. Цели. Задачи.	6	1-2	2						24		1/50	
2	Расчет систем пневмотранспорта	6	3-6	4			10			32		3/21.4	Рейтинг – контроль 1
3	Измельчение материалов	6	7-9	2						26		1/50	
4	Сушка материалов	6	10-11	2						20		1/50	
5	Смешение материалов	6	12-13	4			8			32		2/16.7	Рейтинг – контроль 2
6	Оборудование для смешения материалов	6	14	2			18			32		4/20	
7	Таблетирование материалов	6	15-18	2						32		2/50	Рейтинг – контроль 3, КР
8	Зачет с оценкой												Зачет с оценкой
Всего				18			36			198		14/25.9	

#### Самостоятельная работа студентов

Изучение дисциплины обязывает уделять особое внимание организации самостоятельной работы студента. Это необходимо из-за большого количества теоретического материала, невозможности реализовать часть учебного материала в виде демонстрации отдельных узлов и деталей конкретного оборудования. Систематический контроль знаний студента, убежденность студента в необходимости самостоятельной внеаудиторной работы – залог успешного изучения курса.

Программой предусматривается систематическое изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебным пособиям, подготовку к лабораторным работам, проведению расчетов, с которыми студенты могут ознакомиться на занятиях и проконсультироваться у преподавателя. Для самостоятельной работы студентам выдается перечень вопросов и задач по каждой теме с указанием источников информации - основной и дополнительной литературы.

Перечень лабораторных работ:

1. Расчет систем пневмотранспорта
2. Расчет смесительного эффекта в барабанном смесителе
3. Расчет смесительного эффекта в лопастном смесителе
4. Расчет параметров таблетирования
5. Расчет параметров сушки материалов

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Изучение дисциплины ведется с позиций проблемного обучения. На каждой лекции и занятиях перед студентами ставятся проблемные вопросы, решение которых инициируется преподавателем, и решаются самими студентами под управлением преподавателя.

Самостоятельная работа предусматривает систематическое изучение теоретического материала по конспектам лекций и соответствующими разделами рекомендованной литературы.

В помощь студентам проводятся консультации для разбора трудно усвояемого материала. Контроль знаний обучаемых проводится во время сессии.

В течение семестра студенты выполняют письменную курсовую работу с последующей ее защитой. Все студенты имеют программу лекций дисциплины, перечень вопросов для сдачи зачета по дисциплине.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### 5.1 Курсовая работа (Методические указания, содержание)

Курсовая работа служит для углубления теоретических знаний и практических навыков по расчету и конструированию линий пневмотранспорта, используемого в промышленности.

В курсовой работах студент должен:

а) В соответствии со схемой компоновки пневмотранспорта:

1. рассчитать:
  - аэродинамические потери на участке от загрузочной воронки до циклона;
  - аэродинамические потери на участке от циклона до зонта выброса воздуха;
  - общие аэродинамические потери;
  - параметры силового оборудования.

2. Выбрать по справочникам стандартизованные силовые агрегаты систем пневмотранспорта.
3. Произвести поверочный расчет системы пневмотранспорта.

б) В соответствии с заданием определить критерии качества смешения. По результатам сделать вывод.

### 5.2 Вопросы для подготовки к зачету с оценкой:

1. Подготовительное производство предприятий переработки пластмасс. Цели. Задачи.

Рассматриваемые вопросы:

Подготовительное производство предприятий переработки пластмасс. Его цели и задачи.

Внутризаводской транспорт, внутрицеховой транспорт. Схемы транспортеров, поворотных устройств.

Цепной конвейер, схема подвижной каретки.

2. Расчет систем пневмотранспорта

Рассматриваемые вопросы:

Схема пневмотранспорта

Оборудование

Расчет системы пневмотранспорта

Выбор силового агрегата

3. Измельчение материалов

Рассматриваемые вопросы:

Схемы установок для крупного и среднего измельчения. Дробилки: щековая, конусная.

Схема бегунов, дезинтегратора, дробилки для измельчения отходов полимеров.

Схема установок для тонкого помола. Мельницы: шаровая, вибрационная, пневматическая, кавитационная.

4. Сушка материалов

Классификация сушилок. Схема камерной сушилки, схема туннельной сушилки.

Контроль температуры. Термопары, терморезисторы, вторичные исполнительные приборы.

Схема ленточной сушилки. Схема бункера для подсушки гранулированных полимеров. Схема барабанной сушилки.

Схема вертикальной полочной сушилки с вращающимся ротором. Схема вибросушилки.

5. Смешение материалов

Рассматриваемые вопросы:

Теоретические вопросы смешения сыпучих материалов. Критерии смешения (генеральная дисперсия биномиального распределения, коэффициент вариации, дисперсия концентрации, среднее значение выхода).

Теоретические вопросы смешения сыпучих материалов. Критерии смешения (среднеквадратичная дисперсия выборочной совокупности, дисперсия, доверительный интервал, вероятность, критерий значимости).

Теоретические вопросы смешения сыпучих материалов. Критерии смешения (индекс смешения, критерий Лейси, интенсивность разделения, коэффициент неоднородности).

6. Оборудование для смешения материалов

Рассматриваемые вопросы:

Оборудование для смешения. Классификация барабанных смесителей без перемешивающего устройства.

Схема барабанного смесителя без перемешивающего устройства

Схема барабанного смесителя с перемешивающим устройством.

Схема одностадийного турбосмесителя

Схема двухстадийного турбосмесителя.

Схема реактора для смешения в системе жидкость-жидкость, жидкость-твердое

7. Таблетирование материалов

Рассматриваемые вопросы:

Таблетирование материалов. Таблетируемость. Влияние различных факторов на таблетируемость.

8. Оборудование для таблетирования

Рассматриваемые вопросы:

1. Схема эксцентриковой таблетмашины.

2. Схема таблетмашины для таблетирования волокнитов.

5.3. Вопросы к рейтинг-контролю:

Цели и задачи подготовительного производства

Схема таблет-машины для таблетирования волокнитов

Критерии смешения (генеральная дисперсия биномиального распределения, коэффициент вариации, дисперсия концентрации, среднее значение выхода)

Внутрицеховой и внутризаводской транспорт

Схема эксцентриковой таблетмашины

Классификация смесителей

Схема ленточного транспортера

Классификация таблет-машин

Критерии смешения (среднеквадратичная дисперсия выборочной совокупности, дисперсия, доверительный интервал, вероятность, критерий значимости)

Схема поворотного стола

Зависимость таблетируемости от направления приложения давления и размеров зерна материала

Барабанные смесители без перемешивающего устройства

Схема подвесного цепного конвейера

Зависимость таблетируемости от давления и скорости приложения давления

Критерии смешения (индекс смешения, критерий Лейси, интенсивность разделения, коэффициент неоднородности)

Схема подвесной каретки

Зависимость таблетированности от температуры и влажности материала  
Схема барабанного смесителя без перемешивающего устройства  
Схемы реализации пневмотранспорта в производстве  
Таблетированность материалов  
Принцип работы барабанного смесителя без перемешивающего устройства  
Принципиальная схема пневмотранспорта  
Принцип работы вакуум-гребковой сушилки  
Барабанные смесители с перемешивающим устройством  
Принцип расчета линии пневмотранспорта  
Схема вакуум-гребковой сушилки  
Схема одностадийного турбосмесителя  
Выбор силовых агрегатов при расчете пневмотранспорта  
Отличие сушилки вибро-кипящего слоя от сушилок псевдооживленного слоя  
Схема двухстадийного турбосмесителя  
Принципиальные схемы силовых агрегатов линии пневмотранспорта  
Принцип работы сушилки вибро-кипящего слоя  
Схема смесителя систем твердое-жидкое (твердое-твердое)  
Оценка качества измельчения  
Схема сушилки вибро-кипящего слоя  
Принцип работы двухстадийного турбосмесителя  
Принципиальные схемы оборудования для крупного помола  
Схема вертикальной сушилки с перемешивающим устройством  
Определение времени сушки до достижения равновесного влагосодержания  
Принципиальные схемы оборудования для среднего помола  
Схема бункера для просушки полимерных гранулированных материалов  
Таблетированность материалов  
Принципиальные схемы оборудования для тонкого помола  
Контроль температуры: терморезисторы  
Принцип расчета линии пневмотранспорта  
Принципиальные схемы оборудования для сверхтонкого помола  
Контроль температуры: термопары  
Схемы реализации пневмотранспорта в производстве  
Особенности оборудования: шаровая мельница  
Схема сушилок непрерывного действия  
Схема эксцентриковой таблетной машины  
Особенности оборудования: вибромельница  
Схема камерной сушилки  
Оценка качества измельчения  
Принцип работы кавитационной мельницы  
Классификация сушилок  
Схема ленточного транспортера

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Компаундирование полимеров методом двухшнековой экструзии [Электронный ресурс]/ С.И. Вольфсон [и др.]. — Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2014.— 184 с (<http://www.iprbookshop.ru/46787.html>)
2. Кулезнев В.Н. Смеси и сплавы полимеров [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Кулезнев В.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2013.— 216 с (<http://www.iprbookshop.ru/46805.html>)
3. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс: [Электронный ресурс]: в 2 кн. / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов [и др.]; Под ред. В.Г. Айнштейна. - 5-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 1758 с. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=540229>)

б) дополнительная литература:

1. Богданов В.В. Активирующее смещение в технологии полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Богданов В.В.— Электрон. Текстовые данные.— СПб.: Проспект Науки, 2008.— 328 с (<http://www.iprbookshop.ru/35856.html>)
2. Физические и химические процессы при переработке полимеров [Электронный ресурс]/ М.Л. Кербер [и др.].— Электрон. Текстовые данные. — СПб.: Научные основы и технологии, 2013.— 318 с (<http://www.iprbookshop.ru/46803.html>)
3. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: Учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=412279>)

в) интернет-ресурсы:


[www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)  
[www.google.com](http://www.google.com)  
[www.bing.com](http://www.bing.com)

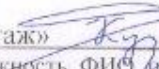
## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)


Обеспеченность курса техническими средствами: имеется набор слайдов (презентация в среде MS PowerPoint) иллюстрирующие схемы всего оборудования, которое охватывается данным курсом.




Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.01 Химическая технология и профилю подготовки «Технология и переработка полимеров»

Рабочую программу составил: старший преподаватель кафедры ХТ  А.В. Синявин  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) директор ООО «Строй-монтаж»  Ю.С. Кузин  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТ  
Протокол № 1 от 05.09.2016 года  
Заведующий кафедрой  Павлов С.Г.  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления ХТ  
Протокол № 1 от 05.09.16 года  
Председатель комиссии  Павлов С.Г.  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Актуализированная  
рабочая программа  
рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись, ФИО)

**Актуализация рабочей программы дисциплины**

---

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования

Форма обучения

Владимир 20\_\_

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена: \_\_\_\_\_  
(подпись, должность, ФИО)

а) основная литература: \_\_\_\_\_ (не более 5 книг)

б) дополнительная литература: \_\_\_\_\_

в) периодические издания: \_\_\_\_\_

г) интернет-ресурсы: \_\_\_\_\_