

**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**  
**ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛАСТМАСС**  
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль/программа подготовки: Технология и переработка полимеров

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: Очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз./зачет)
6	4/144	36	36		72	зачет
7	4/144	36	36		36	экзамен (36)
<b>Итого</b>	<b>8/288</b>	<b>72</b>	<b>72</b>		<b>108</b>	<b>Зачет, экзамен(36)</b>

Владимир 2016

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины являются:

- рассмотрение тенденций развития оборудования для переработки пластических масс;
- изучение силовых и технологических характеристик оборудования переработки пластмасс;
- проведение расчетов на прочность и жесткость основных исполнительных механизмов;
- изучение технологических схем получения изделий из пластмасс.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с современным оборудованием предприятий переработки пластмасс, а так же с современными методами контроля технологических параметров подготовительных процессов.

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

Данная дисциплина в структуре ОПОП относится к базовой части. Изучение дисциплины базируется на хорошем знании математики и физики, прикладной механики, химии полимеров, процессов и аппаратов химической технологии, процессов и аппаратов подготовительных производств, и необходима для последующего выполнения выпускной квалификационной работы.

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

В результате освоения данной дисциплины бакалавр должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- критерии оценки эффективности внедрения в производство новых технологий;

Уметь:

- решать профессиональные производственные задачи – контроль технологического процесса, разрабатывать технологические нормативы для выбора оборудования и технологической оснастки;
- совершенствовать технологический процесс – разрабатывать комплексные мероприятия по исследованию причин брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению;
- использовать современные приборы и методики, проводить испытания и анализировать их результаты;

Владеть:

- профессиональной эксплуатацией современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки кафедры.

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

- способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);
- способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);
- способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);
- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

- способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успе- ваемости (по неделям се- местра), форма промежу- точной аттестации (по семестрам)
		Неделя семестра		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	Экзамен		
1	Валковое оборудова- ние. Вальцы	6	1-4	4	8			14		3/25	
2	Каландры	6	5- 10	6	8			14		3/21.5	Рейтинг-контроль 1
3	Прессовое оборудование	6	11- 14	6	6			14		3/25	Рейтинг-контроль 2
4	Литьевые машины	6	15- 16	10	6			15		5/31,2	
5	Экструдеры	6	17- 18	10	8			15		5/29.5	Рейтинг-контроль 3
<b>ИТОГО (6 семестр):</b>				<b>36</b>	<b>36</b>			<b>72</b>		<b>19/26.4</b>	<b>зачет</b>
6	Оборудова- ние для тер- моформова- ния	7	1-4	6	10			6		3/23	
7	Оборудова- ние для изго- товления из- делий из стеклопла- стиков	7	5-8	6	8			6		3/21,4	Рейтинг-контроль 1
8	Оборудова- ние для полу- чения пено- пластов	7	9- 12	8	10			6		4/22.2	Рейтинг-контроль 2
9	Оборудова- ние для полу- чения мем- бран	7	13- 15	8	4			10		4/25	
10	Оборудова- ние для свар- ки и механи- ческой обра- ботки	7	16- 18	8	4			8		4/25	Рейтинг-контроль 3
<b>ИТОГО (7 семестр):</b>				<b>36</b>	<b>36</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18/25</b>	<b>Экзамен</b>
<b>ВСЕГО:</b>				<b>72</b>	<b>72</b>			<b>108</b>	<b>36</b>	<b>37/25.7</b>	<b>Зачет, экзамен</b>

Перечень практических занятий

6 семестр:

1. Расчет основных силовых параметров прессы
2. Расчет основных параметров литьевой машины

3. Расчет основных параметров экструзии
4. Расчет стрелы прогиба валков

7 семестр:

1. Расчет основных параметров процесса сварки
2. Расчет основных параметров полимерных мембран
3. Расчет основных параметров оборудования для получения пенопластов
4. Расчет основных параметров при термоформовании изделий
5. Расчет основных параметров при формовании изделий из стеклопластиков

## **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.

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

Самостоятельная работа студента

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 практическим занятиям, 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.

Вопросы для проведения рейтинг-контроля (6 семестр):

### **Рейтинг-контроль №1**

Классификация валльц

Схема валльц. Фрикция

Валльцы: Принцип работы

Валльцы: Схема аварийного останова

Каландры: Назначение. Классификация по конструкции

Каландры: Классификация (без указания типов привода)

Каландры: Классификация по типу привода

Каландры: Явление плавающего валка  
Каландры: Конструкция валков и подшипников  
Каландры: Схемы охлаждения валков

### **Рейтинг-контроль №2**

Процессы, протекающие при прессовании термо- и реактопластов  
Компрессионное и трансферное прессование. Схемы  
Классификация прессов по конструкции  
Классификация прессов по модификации  
Гидравлическая схема пресса с индивидуальным приводом  
Аккумуляторы высокого давления  
Классификация ТПА  
Инжекционные части ТПА 1 класса  
Инжекционные части ТПА 2 класса  
Выбор конструкции сопел сопел  
Выбор конструкции наконечников  
Схема ТПА Д3328  
Наладка ТПА  
Задание объема впрыска ТПА  
Регулировка плит ТПА

### **Рейтинг-контроль №3**

Классификация экструдеров  
Одношнековые экструдеры  
Многошнековые экструдеры  
Дисковые экструдеры  
Комбинированные экструдеры  
Рабочая точка экструдера  
Наладка и пуск экструдера  
Схема одностадийного шнека  
Схема двухстадийного шнека  
Схема получения пленки методом раздува рукава вверх  
Схема получения пленки методом раздува рукава вбок  
Схема получения пленки методом раздува рукава вниз  
Схема пневматического калибратора  
Схема вакуумного калибратора  
Калибрование труб по внутреннему диаметру

### Вопросы для самостоятельной работы студента (6 семестр)

1. Контроль температуры. Термопары и терморезисторы
2. Определение технологических параметров процесса прессования
3. Определение технологических параметров процесса литья под давлением
4. Определение технологических параметров процесса экструзии
5. Определение технологических параметров процесса вакуум-формования
6. Определение технологических параметров процесса контактного формования
7. Входной контроль сырья

Вопросы для подготовки к зачету в 6 семестре:

1. Вальцы. Назначение и классификация.
2. Прессы. Конструкция соленоуправляемого клапана
3. Вальцы. Схема. Работа
4. Литье под давлением. (Режимы работы. Основные параметры ТПА)
5. Вальцы. Схема аварийного останова
6. Конструкция одно- и двустадийных шнеков
7. Кalandры. Назначение и классификация (без учета типа привода)
8. Кalandры. Классификация по типу привода
9. Схемы производства пленок методом раздува рукава. Особенности оборудования
10. Схема производства труб методом экструзии. Калибрование труб
11. Кalandры. Стрела прогиба. Плавающий валок. Способы его устранения
12. Прессы. Главный цилиндр дифференциального действия
13. Гидравлическая схема пресса с индивидуальным приводом. Работа
14. Классификация экструдеров. Одношнековые экструдеры, штанг-пресс
15. ТПА. Схема ТПА Д 3328
16. Кalandры. Конструкция валков и подшипников
17. Одношнековые экструдеры. Схема экструдера ЧП 90×30
18. ТПА. Конструкции сопел и наконечников
19. Прессы. Назначение и классификация
20. Кalandры. Схема подачи теплоносителя в валки
21. Инжекционные части ТПА класса I
22. Классификация экструдеров. Монгошнековые и дисковые экструдеры.
23. Инжекционные части ТПА класса II
24. Прессы. Назначение и классификация
26. Схема одно- и двухстадийного шнека экструдера

Вопросы для проведения рейтинг-контроля (7 семестр):

**Рейтинг-контроль №1**

- Галтовочные барабаны
- Станки для резки листов, пленок, труб и других заготовок
- Станки для обработки прессовых и литевых изделий
- Строгательное и токарно-лушительное оборудование
- Автоклавный предвспениватель
- Получение пенополистирола из мономеров
- Спиральный предвспениватель
- Шнековый предвспениватель
- Способы сварки термопластов
- Воздушные горелки косвенного действия
- Газопламенные горелки прямого действия

**Рейтинг-контроль №2**

- Сварка полимеров трением
- Сварка полимеров контактным нагреванием
- Импульсно-контактная сварка
- Ультразвуковая сварка
- Высокочастотная сварка
- Метод контактного формования
- Метод вакуум-формования с резиновым мешком

Метод пневмоформования с резиновым мешком

### **Рейтинг-контроль №3**

Метод формования с эластичным пуансоном

Пневмо-вакуумформование

Метод напыления

Метод получения труб намоткой

Мокрый способ формования мембран

Оборудование для получения мембран

Механическая штамповка

Вопросы для самостоятельной работы студента (7 семестр)

1. Выходной контроль готовой продукции
2. Определение технологических параметров процесса формования мембран
3. Определение технологических параметров процесса сварки термопластов
4. Определение технологических параметров процесса получения пенопластов
5. Криогенная механическая обработка

Экзаменационные вопросы – сдача экзамена в 7 семестре:

1. Оборудование для формования изделий из листовых материалов. Классификация оборудования
2. Станки для обработки пластмассовых изделий
3. Оборудование для формования изделий из листовых материалов. Принципиальные схемы оборудования двух-слойного формования
4. Станки для резки листов, пленок, труб
5. Оборудование для формования изделий из листовых материалов. Оборудование для механоформования
6. Классификация станков для механической обработки
7. Расчет основных параметров термоформования
8. Стеклопластики. Контактное формование
9. Пенопласты. Получение пенополистирола из мономеров
10. Сварка контактным нагреванием
11. Пенопласты. Автоклавный предвспениватель
12. Импульсно-контактная сварка
13. Пенопласты. Спиральный предвспениватель
14. Ультразвуковая сварка
15. Пенопласты. Шнековый предвспениватель
16. Высокочастотная сварка
17. Классификация способов сварки
18. Стеклопластики. Формование с резиновым мешком
19. Сварочные горелки косвенного действия
20. Станки для обработки пластмассовых изделий
21. Сварочные горелки прямого действия
22. Расчет основных параметров термоформования
23. Сварка трением
24. Оборудование для формования изделий из листовых материалов. Классификация оборудования
25. Импульсно-контактная сварка
26. Стеклопластики. Формование эластичным пуансоном

27. Контактная и импульсно-контактная сварка
28. Пневмо-вакуумформовочные машины.

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

а) основная литература:

1. Шерышев М.А., Лясникова Н.Н. Механические расчеты оборудования для переработки пластмасс. М.: Профессия, 2014. – 500 с.  
([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=60506](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60506))
2. Шайерс Дж. Рециклинг пластмасс: наука, технология, практика. СПб.: НОТ, 2012. – 640 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4285](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4285))
3. Раувендааль К. Основы экструзии. М.: Профессия, 2011. – 280 с.  
([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=46083](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=46083))
4. Шипинский В.Г. Оборудование для производства тары и упаковки. Новое знание, 2012. – 624 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2913](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2913))

б) дополнительная литература:

1. Процессы и оборудование производства волокнистых и пленочных материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Н. Жмыхов [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 587 с. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509138>)
2. Обработка инструмента в машиностроении: Учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 459 с.  
(<http://znanium.com/bookread2.php?book=435685>)
3. Технология конструкционных материалов в приборостроении: Учебник / Р.М. Гоцеридзе. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 423 с.: (<http://znanium.com/bookread2.php?book=363469>)

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Windows 7, 8.1

MS Office 2010/13/16

[www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)

[www.google.com](http://www.google.com)


[www.bing.com](http://www.bing.com)

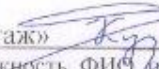
## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обеспеченность курса техническими средствами: имеется 2 набора слайдов (презентация в среде MS PowerPoint) иллюстрирующие схемы всего оборудования, которое охватывается данным курсом. Так же имеется 17 видеороликов, в которых показаны принципы работы оборудования.




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: \_\_\_\_\_