

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 2018 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	5/180	36	36		72	экзамен (36)
Итого	9/324	72	72		144	36

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 настраивать, 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 9 зачетных единиц, 324 часов.

№ п/п	Раздел (тема) 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	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Валковое оборудование. Вальцы	6	1-4	4	8			12		3/25	
2	Каландры	6	5-10	6	8			12		3/21,5	Рейтинг-контроль 1
3	Прессовое оборудование	6	11-14	6	6			8		3/25	Рейтинг-контроль 2
4	Литьевые машины	6	15-16	10	6			20		5/31,2	
5	Экструдеры	6	17-18	10	8			20		5/29,5	Рейтинг-контроль 3
6	зачет										зачет
7	Оборудование для термоформования	8	1-4	6	10			8		3/23	
8	Оборудование для изготовления изделий из стеклопластиков	7	5-8	6	8			18		3/21,4	Рейтинг-контроль 1
9	Оборудование для получения пенопластов	7	9-12	8	10			18		4/22,2	Рейтинг-контроль 2
10	Оборудование для получения мембран	7	13-15	8	4			20		4/25	
11	Оборудование для сварки и механической обработки	7	16-18	8	4			8		4/25	Рейтинг-контроль 3
12	Экзамен										экзамен
Всего				72	72			144		37/25,7	

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):

Классификация вальц

Схема вальц. Фрикция

Вальцы: Принцип работы

Вальцы: Схема аварийного останова

Каландры: Назначение. Классификация по конструкции

Каландры: Классификация (без указания типов привода)

Каландры: Классификация по типу привода

Каландры: Явление плавающего вальца

Каландры: Конструкция валков и подшипников

Каландры: Схемы охлаждения валков  
Процессы, протекающие при прессовании термо- и реактопластов  
Компрессионное и трансферное прессование. Схемы  
Классификация прессов по конструкции  
Классификация прессов по модификации  
Гидравлическая схема прессы 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 шпиг ТПА  
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

Экзаменационные вопросы – сдача зачета 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 двухстадийных шнеков
7. Каландры. Назначение и классификация (без учета типа привода)
8. Каландры. Классификация по типу привода
9. Схемы производства пленок методом раздува рукава. Особенности оборудования
10. Схема производства труб методом экструзии. Калибрование труб
11. Каландры. Стрела прогиба. Плавающий валок. Способы его устранения
12. Прессы. Главный цилиндр дифференциального действия
13. Гидравлическая схема прессы 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 соел и наконечников
19. Прессы. Назначение и классификация
20. Кalandры. Схема подачи теплоносителя в валки
21. Инжекционные части ТПА класса I
22. Классификация экструдеров. Монгошневые 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):

- 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
- 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
- Метод формования с эластичным пуансоном
- Пневмо-вакуумформование
- Метод напыления
- Метод получения труб намоткой
- Мокрый способ формования мембран
- Оборудование для получения мембран
- Механическая штамповка

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., Ляпкина 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. Басов Н.И. Расчет и конструирование оборудования для производства и переработки полимерных материалов Учебник для ВУЗов М.: Химия, 1986. – 487 с.
2. Калинин Э.Л. и др. Оборудование для литья пластмасс под давлением. Расчет и конструирование. М.: Машиностроение, 1985.
3. Горнер Р.В., Акутин М.С. Оборудование заводов по переработке пластмасс. М.: Химия, 1986. – 393 с.
4. Рогинский Г.А. Дозирование сыпучих материалов. М.: Химия, 1978. – 176 с.
5. Оборудование предприятий по переработке пластмасс под ред. В.К. Завгороднего. Л.: Химия, 1972. – 464 с.
6. Волков С.С., Черняк В.Я. Сварка пластических масс М.: Химия, 1987. – 168 с.

7. Муштаев В.И. Сушка в условиях пневмотранспорта. М.: Химия, 1984. – 230 с.
8. Штучный В.П. Механическая обработка пластмасс. Справочник. М.: Машиностроение, 1987, 151 с.
9. Герман Х. шнековые машины в технологии Л.: Химия, 1975. – 230 с.
10. басов Н.И., Ким В.С., Скуратов В.Н. оборудование для производства объемных изделий из термопластов. М.: Машиностроение, 1972. – 271 с.

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)**

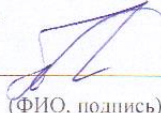
Обеспеченность курса техническими средствами: имеется 2 набора слайдов (презентация в среде MS PowerPoint) иллюстрирующие схемы всего оборудования, которое охватывается данным курсом. Так же имеется 17 видеороликов, в которых показаны принципы работы оборудования.

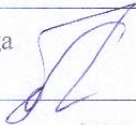


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.01 Химическая технология и профилю подготовки «Технология и переработка полимеров»



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  Панов 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  Панов С.Г.  
(ФИО, подпись)

*Программа утверждена*  
*2017/18 пр. 104*  
*пр. 1 от 4.09.17*  
*2018/19 пр. 104*  
*пр. 1 от 3.09.18*

**Рецензия**  
**на рабочую программу дисциплины «Оборудование заводов по переработке пластмасс»**  
**для студентов направления 18.03.01 Химическая технология очной формы обучения**  
**Синявина А.В., старшего преподавателя кафедры ХТ**

На рецензирование представлена рабочая программа дисциплины «Оборудование заводов по переработке пластмасс» старшего преподавателя кафедры ХТ А.В. Синявина для студентов направления 18.03.01 Химическая технология очной формы обучения.

В рабочей программе четко сформулирована цель освоения студентами данной дисциплины и задачи, выполнение которых позволяет достигнуть обозначенную цель.

В соответствии с ФГОС ВО в программе перечислены компетенции, в формировании которых участвует данная дисциплина. Определены и четко согласованы с соответствующими компетенциями результаты образования.

Объем дисциплины (10 з. е. /360 часов) соответствует учебному плану направления. Тематический план дисциплины представлен с разбиением по неделям, с указанием количества всех форм занятий, в том числе в интерактивной форме. Перечислены контрольные мероприятия текущей и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. В части содержания дисциплины тематический план представлен достаточно подробно, что позволяет составить представление о материале лекционного курса, тематике лабораторных занятий и сделать вывод о том, что содержание дисциплины полностью соответствует современным тенденциям развития науки и техники в области химических технологий (энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии).

В рабочей программе содержатся оценочные средства в виде вопросов к экзамену, заданий для проведения рейтинг-контроля, которые позволяют преподавателю объективно оценить результаты освоения дисциплины в процессе и в конце обучения. Даны методические указания и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента как неотъемлемой составной части образовательного процесса.

Описаны технологии обучения, применяемые автором для активизации образовательного процесса для всех форм занятий: лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы.

В рабочей программе перечислена учебно-методическая литература, рекомендованная автором для изучения дисциплины: основная, которая формирует основные результаты образования и заявленные компетенции, и дополнительная (в том числе интернет-ресурсы), необходимая для более глубокого освоения основных положений дисциплины и развития творческих и интеллектуальных способностей студентов.

Заявленное в рабочей программе материально-техническое обеспечение позволяет реализовать заявленные задачи дисциплины и достигнуть поставленную цель.

Таким образом, представленная рабочая программа дисциплины «Оборудование заводов по переработке пластмасс» старшего преподавателя кафедры ХТ А.В. Синявина составлена в полном соответствии с требованиями ФГОС ВО и может быть использована при подготовке бакалавров направления 18.03.01 Химическая технология очной формы обучения.

Рецензент директор ООО «Строй-монтаж»



Ю.С. Кузин