

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



Проректор  
по образовательной деятельности  
А.А.Панфилов

« 05 » 09 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль/программа подготовки: Технология и переработка полимеров

Уровень высшего образования: прикладной 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)
7	4/144	18	18	36	72	Зачет с оценкой, КР
Итого	4/144	18	18	36	72	Зачет с оценкой, КР

Владимир 2016

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины является ознакомление студентов с концептуальными основами технологии переработки пластмасс в изделия как современной комплексной фундаментальной науки о пластических материалах, методах их переработки и технологической оснастки для изготовления изделий из полимеров.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с технологическими процессами производства полимерных изделий, правильного выбора переработки и полимерного материала. Уделено внимание использованию реологических характеристик полимеров с целью расчета технологических процессов, вопросам управления качественными характеристиками готовой продукции и повышению производительности оборудования;

- привить студентам навыки как эксплуатации, так и теоретических основ расчета и конструирования деталей из пластических масс, направлено на увеличение как объемов производства, так и на выпуск разнообразных изделий.

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

Данная дисциплина в структуре ОПОП относится к вариативной части. Изучение дисциплины базируется на хорошем знании математики и физики, прикладной механики, химии полимеров теоретических основ переработки пластмасс, процессов и аппаратов химической технологии, инженерной графики, сопротивления материалов.

## **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 обосновывать принятие конкретного технического 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 (ПК-7);
- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ 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	СРС	КП / КР		
1	Основы проектирования изделий из пластмасс	7	1-2	2	2		10		1/25	
2	Основы расчета изделий из пластмасс	7	3-4	2	2		10		1/25	
3	Общие принципы прочностного расчета деталей из пластмасс	7	5-6	2	2		10		1/25	Рейтинг-контроль №1
4	Расчет и конструирование формующего инструмента	7	7-8	2	2		10		1/25	
5	Пресс-формы	7	9-15	6	4	18	11		6/21.4	Рейтинг-контроль №2
6	Экструзионные головки	7	16-17	2	2	18	11		4/18.2	
7	Правила эксплуатации форм	7	17-18	2	4		10		2/33.3	Рейтинг-контроль №2
Всего				18	18	36	72	КР	16/22.3	Зачет с оценкой

Перечень практических занятий:

1. Конструкция компрессионных пресс-форм
2. Конструкция форм для трансферного прессования
3. Конструкция форм для литья под давлением (холодноканальные)
4. Конструкция форм для литья под давлением (горячеканальные)

5. Конструкция прямоточных экструзионных головок
6. Конструкция угловых экструзионных головок

#### **4. 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.

#### **5. 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.

Курсовая работа служит для углубления теоретических знаний и практических навыков по конструированию простейших литьевых и прессовых форм по имеющимся чертежам или образцам изделий.

В курсовой работе студент должен:

1. обосновать:

- гнездность формы;
- размещение формуемого изделия в форме, количество и вид линий разъема;
- выбор типа формы (открытая, закрытая, с точечными, туннельными литниками и т.д.);
- тип выталкивающей системы.

2. рассчитать:

- усилия, возникающие на изделии при его выталкивании;
- провести прочностной расчет формы;
- исполнительные размеры матрицы и пуансона;
- литниковую систему или объем загрузочной камеры.

3. Выбрать по справочникам стандартизованные элементы формы.

4. Начертить чертеж пресс-формы.

Вопросы для проведения рейтинг-контроля:

### **Рейтинг-контроль №1**

Классификация форм для получения изделий методом прессования

Формы открытого типа

Формы закрытого типа

Формы полузакрытого типа

Трансферное прессование

Достоинства и недостатки одногнездных и многогнездных форм

Основные детали пресс-форм: матрица

Основные детали пресс-форм: пуансон

Основные детали пресс-форм: знаки и вставки

Основные детали пресс-форм: резьбовые знаки и кольца

Основные детали пресс-форм: выталкиватели

Требования к выталкивателям

### **Рейтинг-контроль №2**

Основные конструктивно-технологические расчеты

Расчет высоты загрузочной камеры

Расчет ответственных деталей форм

Расчет размеров загрузочных камер

Классификация литьевых форм

Требования к расположению детали в форме

Основы проектирования литниковой системы: требования к литниковой системе

Основы проектирования литниковой системы: стержневой литник

Основы проектирования литниковой системы: разводящие литники

Основы проектирования литниковой системы: впускные литники

Кольцевые и зонтичные литники

Ленточные и щелевые литники

Точечные литники

Безлитниковые системы

Горячеканальные литниковые системы

Узел предкамерного впрыска

Литники туннельного типа

Удаление воздуха из форм

### **Рейтинг-контроль №3**

Охлаждение форм

Потери давления в каналах формы во время впрыска  
Основы проектирования и расчета изделий из пластмасс. Стадии  
Классификация пластмассовых изделий  
Требования к конструкции изделий  
Разнотолщинность  
Ребра жесткости. Назначение  
Ребра жесткости: рекомендации к применению  
Требования к конструкции изделия, связанные с разъемом формы и условиями извлечения изделий из формы  
Технологические уклоны  
Кольцевые уступы  
Анализ вариантов извлечения изделия  
Требования к конструкции изделия, связанные с оформлением отверстий  
Требования к конструкции изделия, связанные с оформлением резьбы  
Расположение отверстий в изделии  
Резьбы на изделиях из пластмасс  
Цели применения арматуры  
Классификация арматуры  
Способы закрепления арматуры в изделии  
Требования к арматуре и ее расположению в изделии  
Точность пластмассовых изделий  
Факторы, определяющие фактическую точность изделия  
Особенности расчета изделий передающих крутящий момент

#### Вопросы для самостоятельной работы студента

Классификация экструзионных головок  
Характер взаимосвязи экструдера с головкой  
Условие равенства расходов во всех точках канала  
Сваривание потоков  
Огрубление поверхности экструдата  
Застойные зоны  
Рабочая точка экструдера  
Требования, предъявляемые к экструзионным головкам  
Головка с каплеобразным распределителем расплава  
Угловая головка для производства рукавной пленки  
Угловая головка для нанесения изоляции  
Плоскощелевая головка для производства пленок и листов  
Коллекторная головка для производства пленок и листов  
Головки с двумя коллекторами  
Калибрование труб по внешнему диаметру  
Калибрование труб по внутреннему диаметру  
Конструкция экструзионных профильных изделий  
Требования к экструзионному изделию

### Вопросы для сдачи зачета с оценкой:

1. Пресс-формы для изготовления изделий методом прессования. Классификация.  
Конструкция экструзионных профильных изделий
2. Основные детали пресс-формы
3. Калибрование труб по внутреннему диаметру
4. Основы проектирования литниковой системы
5. Плоскощелевые головки. Головка для производства листов и пленок с двумя коллекторами
6. Основные конструктивно-технологические расчеты
7. Кольцевые (зонтичные) и ленточные (щелевые) литники
8. Плоскощелевые головки. Головка для производства листов и пленок из высоковязких материалов
9. Специальные виды литниковых систем
10. Горячеканальные формы, литники туннельного типа
11. Головки для нанесения изоляции на провода
12. Реологический расчет литниковой системы
13. Конструкции головок для производства рукавной пленки. Угловые головки
14. Требования к конструкции изделий (толщина стенок и т.д.)
15. Конструкции головок для производства рукавной пленки. Угловая головка с каплеобразным распределителем
16. Ребра жесткости. Применение, рекомендации.
17. Общие требования, предъявляемые к экструзионным головкам  
Требования к конструкции изделия, связанные с разъемом формы и условиями извлечения изделий из формы.
18. Производительность экструдера. Рабочая точка.
19. Экструзионный формующий инструмент. Классификация. Факторы, влияющие на конструктивное оформление головок
20. Требования к конструкции изделий, связанные с применением арматуры.  
Классификация арматуры
21. Плоскощелевые головки. Головка для производства листов и пленок из высоковязких материалов
22. Факторы, определяющие фактическую точность изделия (т.е. факторы, обуславливающие колебания расчетной усадки)
23. Особенности расчета изделий, передающих крутящий момент

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

а) основная литература:

1. Гольдберг И.Е. Возможности и направления развития современной литейной оснастки [Электронный ресурс]: примеры и комментарии/ Гольдберг И.Е.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2015.— 415 с (<http://www.iprbookshop.ru/46783.html>)
2. Гордон М.Дж. Управление качеством литья под давлением [Электронный ресурс]/ Гордон М.Дж.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2012.— 824 с (<http://www.iprbookshop.ru/13235.html>)
3. Шерышев М.А. Механические расчеты оборудования для переработки пластмасс /Шерышев М.А., Лясникова Н.Н.— СПб.: Научные основы и технологии, 2015.— 397 с. (<http://www.iprbookshop.ru/46789.html>)

б) дополнительная литература:

1. Гольдберг И.Е. Пути оптимизации литейной оснастки. Ее величество литейная форма [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гольдберг И.Е.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2009.—288 с (<http://www.iprbookshop.ru/13225.html>)
2. Крыжановский В.К. Инженерный выбор и идентификация пластмасс [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Крыжановский В.К.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2009.— 204 с. (<http://www.iprbookshop.ru/13213.html>)
3. Шерышев М.А. Производство изделий из полимерных листов и пленок [Электронный ресурс]: монография/ Шерышев М.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2011 - с. (<http://www.iprbookshop.ru/13222.html>)

в) интернет-ресурсы:

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


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

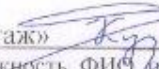
Обеспеченность модуля техническими средствами: имеется 17 плакатов, иллюстрирующих схемы пресс-форм, литейных форм, экструзионных головок; фотоэскизы формующего инструмента, презентация процесса сборки литейной формы в трехмерном изображении. Кроме того, лекционные занятия проводятся с использованием мультимедиа-технологий: презентация лекционного курса на 68 слайдах.

На практических занятиях студенты знакомятся с конструкцией форм для получения изделий из пластмасс.




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)

**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: \_\_\_\_\_