

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



А.А.Панфилов

« 05 » 02 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Профиль/программа подготовки: Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

| Семестр | Трудоемкость<br>зач. ед./ час. | Лекции,<br>час. | Практич.<br>занятия,<br>час. | Лаборат.<br>работы,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма промежу-<br>точного кон-<br>троля<br>(экз./зачет) |
|---------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|
| 3       | 180/5                          |                 | 18                           | 36                          | 90           | КП, Экзамен (36)                                        |
| Итого   | 180/5                          |                 | 18                           | 36                          | 90           | КП, Экзамен (36)                                        |

Владимир 20\_\_

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины являются:

- подготовка выпускников к междисциплинарным научным исследованиям в области химической технологии, интегрированию новых идей, применению математических, физических и специальных знаний и умений к решению инновационных задач, связанных с разработкой химико-технологических процессов, веществ и материалов, оборудования;
- подготовка выпускника к производственно-технологической деятельности, поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных задач в области химической технологии, интеграции знаний применительно к профессиональной деятельности;
- подготовка выпускников к междисциплинарным научным исследованиям в области химической технологии, интегрированию новых идей, применению математических, физических и специальных знаний и умений к решению инновационных задач, связанных с разработкой химико-технологических процессов, веществ и материалов, оборудования.

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

Данная дисциплина в структуре ОПОП относится к вариативной части. Изучение дисциплины базируется на хорошем знании таких предметов как «Процессы и аппараты химической технологии», «Технология переработки пластмасс», «Оборудование заводов по производству и переработке пластмасс» и т.д.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся демонстрирует следующие результаты образования:

Знать:

- общие положения и особенности проектирования предприятий по переработке полимеров;
- основы выбора инженерной оценки оборудования;
- моделирование и оптимизацию оборудования.
- знать методы построения математических моделей идеальных и реальных химических реакторов; критерии, используемые для оценки эффективности работы отдельного агрегата, узла, отделения, цеха, предприятия. Осуществлять анализ селективности процесса и производительности реакционного узла; использовать методы оптимизации ХТП.

Уметь:

- формировать творческое мышление и использовать приобретенные фундаментальные знания, при проведении лабораторного или промышленного эксперимента с последующей обработкой и анализом результатов исследований;
- провести расчет и выбор оборудования с учетом химической кинетики и термодинамики процессов;
- анализировать различные варианты аппаратурно-технологических схем производства и выбрать оптимальную компоновку оборудования, обеспечивающую получение изделий с заданным комплексом свойств.

Владеть:

- методологией научных исследований для решения задач, связанных с разработкой инновационных методов создания химико-технологических процессов;

- нестандартными методами компоновки оборудования, как для проектирования новых производств по переработке пластических масс, так и для реконструкции уже существующих предприятий.

- способностью принятия организационно-управленческих решений (деятельности), при выполнении междисциплинарных проектов, том числе и по моделированию процессов энергосберегающих технологий переработки пластических масс и композитного сырья с использованием компьютерных технологий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки (ОПК-3);
- готовность к поиску обработке и анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3).

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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     | Технико - экономическое обоснование проекта, выбранной номенклатуры, производительности   | 3       | 1 -2            |                                                                                        | 4                    | 4                   |                    | 10  |         | 2/25                                                                    |                                                                                                           |
| 2     | Расчет и выбор основного оборудования                                                     | 3       | 3 -7            |                                                                                        | 6                    | 8                   |                    | 10  |         | 6/42.8                                                                  | Рейтинг-контроль №1                                                                                       |
| 3     | Основные компоновочные и строительные решения производства изделий из полуфабрикатов      | 3       | 8 - 11          |                                                                                        | 8                    | 8                   |                    | 10  |         | 6/37.5                                                                  |                                                                                                           |
| 4     | Основы компьютерного моделирования ХТП                                                    | 3       | 12 - 15         |                                                                                        |                      | 10                  |                    | 20  |         | 5/50                                                                    | Рейтинг-контроль №2                                                                                       |
| 5     | Методологические основы построения математических моделей процессов химической технологии | 3       | 16 - 17         |                                                                                        |                      | 4                   |                    | 20  |         | 2/50                                                                    |                                                                                                           |
| 6     | Системы САПР                                                                              | 3       | 18              |                                                                                        |                      | 2                   |                    | 20  |         | 1/50                                                                    | Рейтинг-контроль №3                                                                                       |
| Всего |                                                                                           |         |                 |                                                                                        | 18                   | 36                  |                    | 90  | КП      | 22/40.8                                                                 | Экзамен                                                                                                   |

Перечень лабораторных работ:

1. Выбор номенклатуры производимых изделий, технико-экономическое обоснование мощности предприятия
2. Расчет и выбор основного оборудования при производстве изделий методом прессования
3. Расчет и выбор основного оборудования при производстве изделий методом литья под давлением
4. Расчет и выбор основного оборудования при производстве изделий методом экструзии
5. Основные компоновочные решения при проектировании производства
6. Моделирование химико-технологических процессов
7. Построение математических моделей процессов химической технологии

Перечень практических занятий:

1. Основные понятия химико-технологических процессов
2. Принципы создания САПР, структурная схема процесса создания новой техники и технологии
3. Подготовка полимерных композиций к переработке

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 учебным пособиям, подготовку к лабораторным работам и практическим занятиям. Для самостоятельной работы студентам выдается перечень вопросов и задач по каждой теме с указанием источников информации - основной и дополнительной литературы. Контроль самостоятельной работы осуществляется при сдаче отчетов по лабораторным работам, при проведении рейтинг-контроля, сдаче курсового проекта.

В помощь студентам проводятся консультации для разбора трудно усвояемого материала. Контроль знаний в виде опроса.

В течение семестра студенты выполняют письменный курсовой проект с последующей ее защитой. Все студенты имеют перечень вопросов в экзаменационных билетах.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода в учебном процессе предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

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 единый.

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

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

Вопросы для подготовки к рейтинг-контролю:

### **Рейтинг-контроль №1**

1. Основные методы переработки полимеров: смешение
2. Основные методы переработки полимеров: прессование
3. Основные методы переработки полимеров: литье под давлением
4. Основные методы переработки полимеров: экструзия
5. Основные методы переработки полимеров: вальцевание
6. Основные методы переработки полимеров: каландрование
7. Состав цехов по переработке пластмасс
8. Вопросы, разрабатываемые при проектировании цехов
9. Производственная программа
10. Состав производственной программы

### **Рейтинг-контроль №2**

1. Основные процессы
2. Вспомогательные процессы
3. Функции обслуживания средств и предметов труда
4. Требования к разработке технологической схемы производства
5. Последовательность разработки технологической схемы
6. Схема технологическая принципиальная
7. Разработка аппаратурно-технологической схемы
8. Материальный расчет производств: суточный расчет
9. Материальный расчет производств: часовой расчет
10. Материальные потоки материалов

### **Рейтинг-контроль №3**

1. Производственная мощность предприятия
2. Способы расчета мощности производства по ассортименту
3. Расчет эффективного времени работы оборудования
4. Расчет и выбор оборудования: прессы
5. Расчет и выбор оборудования: литьевые машины
6. Расчет и выбор оборудования: экструдеры
7. Расчет и выбор оборудования: валковые машины
8. Расчет и выбор оборудования: пенопласты
9. Проектирование технологического процесса
10. Технологический процесс

Вопросы для самостоятельной работы студента:

1. Технологическая операция
2. Исходные данные для выбора режима переработки

3. Расчет времени цикла
4. Расчет штучного времени
5. Основные принципы архитектурно-строительного проектирования
6. классификация сооружений по огнестойкости
7. Требования к производственным зданиям
8. Типизация и унификация в строительстве
9. Модульная система и параметры здания
10. Основные конструктивные элементы зданий
11. Расстановка оборудования в пролете здания
12. Проектирование площадей производства
13. Генеральные планы предприятий
14. Требования при проектировании генерального плана
15. Плотность застройки

Темы для выполнения курсового проекта по дисциплине (3 семестр):

Магистранту в течение 3 семестра предлагается выполнить курсовой проект на одну из следующих тем:

1. Участок по изготовлению изделий методом прессования с обоснованием производительности
2. Участок по изготовлению изделий методом экструзии с обоснованием производительности
3. Участок по изготовлению изделий методом литья под давлением с обоснованием производительности
4. Участок по изготовлению изделий методом термоформования с обоснованием производительности
5. Участок по изготовлению изделий методом из стеклопластика с обоснованием производительности
6. Участок по изготовлению изделий методом ротационного формования с обоснованием производительности
7. Участок по изготовлению вспененных изделий методом с обоснованием производительности

Приблизительное содержание курсового проекта:

Введение

1. Технологическая часть
  - 1.1. Характеристика готовой продукции
  - 1.2. Обоснование выбора сырья
  - 1.3. Характеристика сырья
  - 1.4. Обоснование выбора метода переработки
  - 1.5. Физико-химические основы технологического процесса
  - 1.6. Описание технологической схемы производства
  - 1.7. Нормы технологического режима и контроль производства
  - 1.8. Виды брака и способы его устранения
2. Расчеты
  - 2.1. Материальный баланс производства на 1000 кг (шт.) готовой продукции
  - 2.2. Расчет и выбор основного оборудования
  - 2.3. Описание работы основного оборудования
  - 2.4. Описание работы отдельного узла оборудования
3. Обеспечение безопасности при работе на основном оборудовании

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Перечень обязательных чертежей:

- |                                       |                    |
|---------------------------------------|--------------------|
| 1. Технологическая схема производства | 1 лист (формат А1) |
| 2. Общий вид основного оборудования   | 1 лист (формат А1) |
| 3. Отдельный узел оборудования        | 1 лист (формат А1) |

Экзаменационные вопросы по дисциплине (3 семестр):

1. Общие положения, задачи, качество проектирования.
2. Основные творческие направления при проектировании.
3. Модель организации проектирования.
4. Модель технологического проектирования цехов, участков.
5. Задачи, решаемые при оптимизации проекта.
6. Классификация целевых функций проектирования.
7. Требования к целевым функциям и критериям качества проекта.
8. Требования к задачам оптимального проектирования и конструирования.
9. Содержание и основной порядок технического задания на проектирование.
10. Основные особенности переработки полимерных материалов.
11. Принципы работы и характеристики смесителей для сыпучих материалов.
12. Принципы работы и характеристики смесителей для пластических (вязких) материалов.
13. Принципы работы и характеристики смесителей для жидких сред.
14. Принцип работы дробилок.
15. Принцип работы и характеристики мельниц.
16. Принцип работы эксцентриковых таблеточных машин.
17. Принцип работы ротационных таблеточных машин.
18. Принцип работы гидравлических таблеточных машин.
19. Аппараты и устройства для нагрева и сушки пластмасс.
20. Принцип работы грануляторов для резки горячих и охлажденных щитков.
21. Конструкция и расчет технологических параметров гидропресса.
22. Принцип работы роторных пресс-автоматов.
23. Конструкция и расчет технологических параметров экструдеров.
24. Конструктивные особенности основных узлов и деталей экструдера.
25. Принципы работы и особенности литья под давлением.
26. Принцип работы оборудования для вакуумного формования.
27. Принцип работы пневмоформовочных машин.
28. Особенности процессов вальцевания и каландрирования.
29. Конструкции вальцов и каландров.
30. Основные этапы расчета материального баланса.
31. Основные этапы теплового расчета.
32. Основные этапы энергетического расчета.
33. Принципы создания САПР, структурная схема процесса создания новой техники и технологии.

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

а) основная литература:

1. Липунцов Ю.П. Управление процессами. Методы управления предприятием с использованием информационных технологий [Электронный ресурс]/ Липунцов Ю.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 224 с.

(<http://www.iprbookshop.ru/7638>)

2. Ровинский Л.А. Фасовочное оборудование малых предприятий [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Ровинский Л.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 208 с. (<http://www.iprbookshop.ru/13563>)

3. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта оборудования химической промышленности [Электронный ресурс]: справочник/ Ящура А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2012.— 448 с (<http://www.iprbookshop.ru/17811>)

б) дополнительная литература:

1. Копылов А.С. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Копылов А.С., Очков В.Ф., Чудова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2009.— 222 с. (<http://www.iprbookshop.ru/33101>)

2. Драпкина Г.С. Планирование на предприятии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Драпкина Г.С., Дикарёв В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007.— 132 с. (<http://www.iprbookshop.ru/14382>)

3. Рудик Ф.Я. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования перерабатывающих предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ Рудик Ф.Я., Буйлов В.Н., Юдаев Н.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Гиорд, Ай Пи Эр Медиа, 2008.— 294 с. (<http://www.iprbookshop.ru/744>)

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 модуля техническими средствами: Имеется комплект слайдов, на которых представлены различные типы основного оборудования, примеры компоновки цехов химико-технологического производства, примеры проектирования зданий. Общее количество – 30 слайдов.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.04.01 Химическая технология и программе подготовки Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_ к.т.н. доцент Е.В. Ермолаева  
(ФИО, подпись)

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Протокол № 6 от 5.02.15 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.Т. Панов  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 18.04.01.

Протокол № 2 от 5.02.15 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Ю.Т. Панов  
(ФИО, подпись)

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

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 5.09.16 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: \_\_\_\_\_