

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

Институт архитектуры, строительства и энергетики  
(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

С.Н. Авдеев  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ**  
(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**

**18.04.01 «Химическая технология»**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

**Химическая технология переработки пластических масс и композиционных материалов**

(код направленности (профиля) подготовки)

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели изучения: - подготовка выпускников к междисциплинарным научным исследованиям в области химических 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 выпускников к производственно-технологической деятельности, поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных задач в области химической технологии, интеграции знаний применительно к профессиональной деятельности.

Задачи:

- сравнить устройства, принцип действия оборудования периодического и непрерывного действия при замене компонентов при производстве и переработки полимеров и композитов;

- оценить эффективность выбора и инженерной оценки оборудования для аппаратурного оформления технологического процесса при замене ингредиентов перерабатываемый композиции;

- выработка умения осуществлять технологические расчеты аппаратуры, анализировать различные варианты аппаратурно-технологических схем производства, в зависимости от внесенных изменений в технологический процесс.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТЕ ОПОП

Дисциплина «Инновационные химико-технологические процессы» изучается в части, формируемой участниками образовательных отношений.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-3- Способен применять методы и средства проведения исследований и разработок композиционных материала-	ПК-3.1. Знает характеристики оборудования, принципы его работы, правила эксплуатации и метрологической поверке, методы	Знает характеристики оборудования, принципы его работы, правила эксплуатации и метрологической поверке, методы	Тестовые вопросы Отчет по практической подготовке

лов, в т.ч. полимерных наноструктурированных композиционных материалов	ПК-3.2. Умеет разрабатывать и выбирать методы исследования, синтеза и переработки полимерных и композиционных материалов ПК-3.3. Владеет методами проведения экспериментальных исследований и разработок современных наноструктурированных композиционных материалов	Умеет разрабатывать и выбирать методы исследования, синтеза и переработки полимерных и композиционных материалов Владеет методами проведения экспериментальных исследований и разработок современных наноструктурированных композиционных материалов	
--	---	---	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем 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, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1.	<i>Раздел 1 Введение. Классификация методов переработки пластмасс</i>	3	1		2			2/100%	
2.	<i>Раздел 2 Экструзия, литье под давлением</i>	3	2-8		8		6	8/100%	Рейтинг-контроль №1
3.	<i>Раздел 3 Изготовление пустотелых изделий, каландрование, формование изделий из листовых термопластичных материалов;</i>	3	9-14		6		60	6/100%	Рейтинг-контроль №2
4.	<i>Раздел 4, Переработка реактопластов</i>	3	13-18		2		60	2/100%	Рейтинг-контроль №3
	<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>3</b>			<b>18</b>		<b>126</b>	<b>18/100%</b>	<b>зачет</b>
Наличие в дисциплине КП/КР					+				
<b>Итого по дисциплине</b>					<b>18</b>		<b>126</b>	<b>18/100%</b>	<b>зачет, КП,</b>

#### Содержание практических занятий по дисциплине:

*Раздел 1. Раздел 1 Введение. Классификация методов переработки пластмасс*

Содержание темы: *О задачах, стоящих перед промышленностью переработки пластмасс. Удельный вес и трудоемкость процессов переработ-*

*ки пластмасс. Состояние отечественной промышленности переработки пластмасс и перспективы ее развития. Роль механизации и автоматизации производственных процессов в переработке пластмасс.*

*Классификация методов переработки пластмасс. Классификация методов изготовления изделий из реактопластов и термопластов.*

*Раздел 2: Экструзия, литье под давлением*

Содержание темы: сущность процесса экструзии термопластов. Работа экструзионного агрегата. Пластикация материала, зоны червяка. Формующая головка. Закономерности движения полимера в шнековом экструдере.

Производительность экструдера и головки. Рабочая точка экструдера. Влияние характеристик червяка и головки на производительность экструдера.

Влияние технологических параметров и реологических свойств полимера на качество изделий.

Технология производства труб методом экструзии. Формирование профиля трубы, калибрование и охлаждение труб. Расчет технологических параметров процесса.

Технология производства пленки рукавным методом. Особенности экструзионного оборудования, формование рукава, ориентация и охлаждение пленки. Расчет технологических параметров процесса.

Технология производства пленки щелевым методом. Особенности формования, ориентации и охлаждения пленки.

Технология производства профильно-погонажных изделий. Нанесение пленки на подложку.

Основные тенденции развития экструзионных методов переработки пластмасс:

Сущность литья под давлением термопластов. Цикл формования литьем под давлением, его основные стадии. Требования к пластмассам, перерабатываемым литьем под давлением.

*Раздел 3: Изготовление пустотелых изделий, каландрование, формование изделий из листовых термопластичных материалов;*

Содержание темы: Изготовление пустотелых изделий выдуванием. Изготовление пустотелых изделий выдуванием из трубчатых заготовок. Выдавливание трубчатой заготовки. Смыкание формы и формование изделия. Охлаждение изделия. Влияние технологических параметров на свойства изделий.

Изготовление пустотелых изделий выдуванием из литьевых заготовок. Гомогенизация и дозирование расплава. Впрыск расплава. Выдувание изделия.

Основные процессы, происходящие в материале при каландровании. Особенности работы каландров. Стадии процессов формования. Подготовка материала. Вальцевание, как основная подготовительная операция.

Формование на каландре. Каландровый эффект. Технология производства листовых и пленочных материалов на основе поливинилхлорида.

#### **Раздел 4. Переработка реактопластов**

Содержание темы: стеклопластики. Методы получения: контактный, напыление, намотка, сухой и мокрый. Непрерывные и периодические методы. Прочность стеклопластиков. Поверхностные явления на границе волокно-полимер. Факторы, влияющие на величину адгезионной прочности. Обработка поверхности волокнистых наполнителей с целью повышения адгезионных взаимодействий. Аппреты, их назначение и механизм действия.

Переработка прессовочных и литевых стекловолокнистых материалов (АГ-4В, премиксы). Применение стеклопластиков в различных областях техники.

Формование деталей из пластмасс с другими слоистыми наполнителями. Основные виды слоистых наполнителей (бумага, ткани, шпон). Используемые связующие. Гетинакс, текстолит. Основные технологические стадии процесса формования. Формование с использованием давления и без давления. Особенности технологии и области применения.

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

#### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

##### **РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ №1**

1. Основные параметры червяка?
2. Дать определение рабочей точки экструдера?
3. В каких состояниях находиться полимер в зонах дозирования, плавления и загрузки?
4. Как достигается требуемая толщина пленки, полученной через плоскощелевую головку?
5. Влияние технологических параметров на качество труб (температура расплава)?
6. Зоны червяка?
7. Ориентированные пленки находятся в равновесном или неравновесном состоянии? Почему?
8. Сравните способы калибрования сжатым воздухом и вакуумом?
9. Стадии получения пленок раздувом рукава. Особенности экструдера?
10. Чтобы увеличить усадку терм усадочной пленки температуру ориентации надо увеличить или уменьшить? Почему?
11. Причины движения материалов в зоне загрузки?
12. Режимы работы экструдеров?
13. Причины движения материалов в зоне плавления?
14. Признаки начала зоны дозирования?
15. Какие свойства и как меняются при повышении температуры ориентация пленок?

## 16. Калибрование вакуумом?

### РЕЙТИНГ - КОНТРОЛЬ №2

1. Назовите изделия получаемые литьем под давлением?
2. Литье под давлением. Движение материала в формирующей полости?
3. На чем скажется превышение температуры расплава?
4. Литье под давлением. Изменение температуры при заполнение формы?
5. Литье под давлением. Стадии. Особенности шнеков?
6. Литьеовое прессование??
7. Литье под давление термопластов?
8. Виды брака при получении изделий методом литья под давлением?
9. Для каких материалов применяются сопла открытого и закрытого типа?
10. Литье под давлением термопластов. Место этого метода среди других методов переработки. Сырье, оборудование. Особенности шнека?
11. Литье под давлением: смыкание и размыкание формы, впрыск расплава, выдержка под давлением?
12. Особенности изменения давления и температуры в форме при литье термопластов и реактопластов?

### РЕЙТИНГ - КОНТРОЛЬ №3

1. Получение пленок раздувом рукава. Ориентация пленки?
2. Термофиксация необходима при получении обычной или термоусадочной пленки из ПЭ? Почему?
3. Ориентация пленок. Цель и методы ориентации?
4. Формирование изделий из листовых материалов. Вакуум формование?
5. Формирование изделий из листовых материалов. Штампование и пневмоформование?
6. Армированные пластики. Методы переработки?
7. Изготовление пустотелых изделий из трубчатых заготовок?
8. Виды брака при вакуум формовании?
9. Чем отличается процесс вальцевания от каландрования?
10. Изготовление пустотелых изделий выдуванием?
11. Получение пленок методом раздува рукава? Охлаждение пленки?
12. Основные области использования метода вакуум формования и вальцевания?
13. Изготовление изделий каландрованием?
14. Какие изделия получают вакуум формованием и пневмоформованием?
15. Виды каландров?

## 5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### Вопросы для подготовки к зачету

1. Что включает технология переработки пластмасс?
2. Что входит в состав пластмассы помимо полимера?
3. На какие виды делятся пластмассы? Что обозначают термины: адгезия, когезия?
4. Роль механизации и автоматизации производственных процессов в переработке пластмасс?
5. Классификация методов изготовления изделий из термопластов?
6. Дайте характеристику цикла формования изделия литьем под давлением. Выполните расчет примерного цикла литья под давлением?
7. Объясните, почему масса изделия, как правило, увеличивается с повышением температуры литья термопластов?

8. Как зависит прочность изделия в местах спаев и расположения литника от режима литья?
9. От каких факторов зависит время охлаждения изделия в форме? Как рассчитать время охлаждения?
10. Как зависит усадка изделия от сырья и технологических параметров процесса литья под давлением?
11. Объясните причины падения давления в форме в ходе процесса литья под давлением. Каким должно быть остаточное давление и почему?
12. Как выбирают технологические параметры литья под давлением?
13. Назовите причины брака литьевых изделий и способы их устранения?
14. Как приводится в движение цилиндр, шнек, форма, выталкиватель?
15. Какие зоны различают по длине цилиндра и червяка червячного экструдера? Каковы их функции?
16. Что понимают под изотермическим, адиабатическим и политропическим режимами работы червячного экструдера?
17. Каковы основные геометрические параметры червяка?
18. Какие факторы, и каким образом, влияют на положение рабочей точки экструзии и производительность экструдера?
19. На чем основан выбор основных технологических параметров процесса экструзии?
20. Формование изделий?
21. Способы нагрева формы?
22. Время формования?
23. Особенности центробежного формования?
24. Назначение вальцев и каландров?
25. Почему на каландрах трудно получать тонкие пленки и толстые листы?
26. Как регулируется толщина пленки листа?
27. Что такое каландровый эффект?
28. Что влияет на глубину затекания композиции при пропитке тканей, дублировании, ламинировании?
29. Как достигается смещение при вальцевании?
30. Как движется композиция в зазоре между валками?
31. Чем определяется продолжительность формования изделия?
32. Как уменьшить разнотолщинность в изделиях, получаемых термоформованием?
33. Какие технологические параметры термоформования вы знаете? Как они определяются?
34. Расскажите о технологическом процессе сварки пластмасс одним из методов?
35. В каких физических состояниях находится полимер (ПЭ, ПС, ПВХ и др.) до сварки, в процессе сварки, после сварки?
36. Что такое «химическая сварка»?
37. Какие материалы трудно сваривать?
38. Как влияет толщина клеевого слоя на прочность соединения?
39. Какое значение имеет вязкость клея при склеивании? Как изменить вязкость клея?
40. Чем объяснить анизотропию свойств стеклопластика?
41. Как влияет концентрация связующего на плотность изделия и соотношение связующее-наполнитель?
42. Как влияет толщина изделия на технологический процесс его изготовления?
43. Какие достоинства и недостатки имеет метод контактного формования?
44. Приведите примеры химических реакций в процессе изготовления изделий из армированных пластиков?
45. Назовите основные технологические характеристики связующего и наполнителя, определяющие скорость и качество пропитки?
46. Что такое стеклопластики?
47. Методы нанесения металлических покрытий на пластмассы?

48. Изготовление пустотелых изделий из трубчатых заготовок.
  - а. 81. Получение пленок методом раздува рукава.
  - б. 82. Ориентация пленок. Цель и методы ориентации.
49. Ротационное формование.
50. Изготовление пустотелых изделий выдуванием.
51. Основные технологические параметры процесса прессования.
52. Формование изделий из листовых материалов. Пневмоформование и штампование.
53. Получение пленок методом раздува рукава.

### 5.3 Темы курсовых проектов

Разработка технологии получения изделий из полимерных материалов и композиций, которые разрабатываются магистром при выполнении магистерской диссертации.

Содержание индивидуального задания:

#### 1. Литературный обзор.

Указать полимеры для переработки, их свойства и оценить реальность их промышленного использования; новые методы переработки пластмасс:

#### 2. Возможность модификации полимеров и их переработки

– провести анализ существующих полимеров (методы переработки), указать недостатки полимеров (методов переработки), проанализировать литературные данные и предложить пути модификации исследуемых полимеров (методов переработки).

#### 3. Выбор метода переработки; виды брака; технологические параметры, возможность автоматизации технологического процесса.

Экономическая эффективность предложенной технологии

#### 4. Расчеты

##### 4.1. Материальный баланс производства на 1000 кг (шт.) готовой продукции

##### 4.2. Расчет, выбор и описание работы основного оборудования

##### 4.3. Описание работы основного оборудования

#### 5. Перечень обязательных чертежей:

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

### 5.4. Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов проводится в соответствии с тематическим планом курса. Программой предусматривается систематическое изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебным пособиям, подготовку к практическим работам, проведение при этом необходимых расчетов, с которыми бакалавры могут ознакомиться на занятиях и про-

консультироваться у преподавателя. Для самостоятельной работы магистров выдается перечень вопросов по каждой теме с указанием источников информации- основной и дополнительной литературы. Контроль знаний осуществляется в виде устного опроса на семинарах и тестирования.

### ***Вопросы по СРС***

1. Что входит в состав пластмассы помимо полимера?
2. Что обозначают термины: адгезия, когезия?
3. Назовите методы определения остаточных напряжений в изделиях?
4. Роль механизации и автоматизации производственных процессов в переработке пластмасс?
5. Как выбирают технологические параметры литья под давлением?
6. Назовите причины брака литьевых изделий и способы их устранения?
7. Что понимают под изотермическим, адиабатическим и политропическим режимами работы червячного экструдера?
8. На чем основан выбор основных технологических параметров процесса экструзии?
9. Ротационное и центробежное формование?
10. Стадии процесса ротационного формования?
11. Изделия изготавливаемые методом ротационного формования?
12. Достоинства и недостатки метода?
13. Полимеры используемые для переработки методом ротационного формования?
14. Дозировка полимера методом ротационного формования?
15. Формование изделий?
16. Способы нагрева формы?
17. Время формования?
18. Особенности центробежного формования?
19. Назначение вальцев и каландров?
20. Почему на каландрах трудно получать тонкие пленки и толстые листы?
21. Что такое каландровый эффект?
22. Как достигается смешение при вальцевании?
23. Как движется композиция в зазоре между валками?
24. Изготовление пустотелых изделий из трубчатых заготовок.
25. Получение пленок методом раздува рукава.
26. Ориентация пленок. Цель и методы ориентации.
27. Ротационное формование.
28. Изготовление пустотелых изделий выдуванием.
29. Основные технологические параметры процесса прессования.
30. Формование изделий из листовых материалов. Пневмоформование и штампование.
31. Получение пленок методом раздува рукава.
32. Формование изделий из листовых материалов. Вакуум формование.
33. Изготовление изделий каландрованием.
34. Прессование. Композиции, стадии прессования, давление прессования.
35. Компрессионное прессование.
36. Получение комбинированных пленочных материалов.
37. Чем определяется продолжительность формования изделия?

38. Как уменьшить разнотолщинность в изделиях, получаемых термоформованием?
39. Какие технологические параметры термоформования вы знаете? Как они определяются?
40. Расскажите о технологическом процессе сварки пластмасс одним из методов?
41. В каких физических состояниях находиться полимер (ПЭ, ПС, ПВХ и др.) до сварки, в процессе сварки, после сварки?
42. Что такое «химическая сварка»?
43. Какие материалы трудно сваривать?
44. Как влияет толщина клеевого слоя на прочность соединения?
45. Какое значение имеет вязкость клея при склеивании? Как изменить вязкость клея?
46. Чем объяснить анизотропию свойств стеклопластика?
47. Как влияет концентрация связующего на плотность изделия и соотношение связующее-наполнитель?
48. Как влияет толщина изделия на технологический процесс его изготовления?
49. Какие достоинства и недостатки имеет метод контактного формования?
50. Приведите примеры химических реакций в процессе изготовления изделий из армированных пластиков?
51. Назовите основные технологические характеристики связующего и наполнителя, определяющие скорость и качество пропитки?
52. Что такое стеклопластики?
53. Методы нанесения металлических покрытий на пластмассы?
54. Достоинства и недостатки вакуумного метода металлизации?
55. Химические особенности металлов?
56. Факторы, влияющие на механическую обработку полимеров?
57. Примеры применения специального режущего инструмента?
58. Особенности шлифования полимерных материалов?
59. Полимерные материалы способные свариваться?
60. Полимерные материалы способные склеиваться?
61. Виды сварки?
62. Достоинства и недостатки контактной сварки (сварки нагретым инструментом)?
63. Достоинства и недостатки контактной сварки (сварки сжатым газом)?
64. Достоинства и недостатки контактной сварки (сварки с применением инфракрасного излучения)?
65. Достоинства и недостатки контактной сварки (сварки трением)?
66. Достоинства и недостатки контактной сварки (сварки ультразвуком)?
67. Необходимые условия получения прочного клеевого соединения?
68. Выбор клея?
69. Особенности склеивания термопластов?
70. Особенности склеивания реактопластов
71. Пластмассы, используемые для напыления?
72. Способы напыления пластмасс, их достоинства и недостатки?

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Шерышев, М. А. Основы технологии переработки полимерных материалов: конструирование изделий из пластмасс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. А. Шерышев. — Москва : Издательство Юрайт, — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10571-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —	2021	<a href="https://urait.ru/viewer/osnovy-tehnologii-pererabotki-polimernyh-materialov-konstruirovanie-izdeliy-iz-plastmass-475843#page/1">https://urait.ru/viewer/osnovy-tehnologii-pererabotki-polimernyh-materialov-konstruirovanie-izdeliy-iz-plastmass-475843#page/1</a>  (дата обращения: 29.09.2021).
2. Пантелеев А.П., Справочник по проектированию оснастки для переработки пластмасс. Изд.: Машиностроение	1986	<a href="https://lib-bkm.ru/12440">https://lib-bkm.ru/12440</a>
3. С.В. Степанова, А.А. Алексева. Основы проектирования химических производств: учебное пособие / С.В. Степанова, А.А. Алексева; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во АН РТ	2020	<a href="https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/318238/mod_resource/content/1/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%20%D0%A1.%D0%92.%20%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%2C%20%D0%90.%D0%90.%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B0.pdf">https://moodle.kstu.ru/pluginfile.php/318238/mod_resource/content/1/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%20%D0%A1.%D0%92.%20%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%2C%20%D0%90.%D0%90.%20%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B0.pdf</a>
Дополнительная литература		
1. Тихонов, Н. Н. Оборудование подготовительных процессов заводов пластмасс : учебное пособие для вузов / Н. Н. Тихонов, М. А. Шерышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 302 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05156-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —	2021	<a href="https://urait.ru/viewer/oborudovanie-podgotovitelnyh-processov-zavodov-plastmass-472784">https://urait.ru/viewer/oborudovanie-podgotovitelnyh-processov-zavodov-plastmass-472784</a>  (дата обращения: 29.09.2021).
2. Ксенофонов, А. Г. Расчет и конструирование нагревательных устройств : учеб. для вузов / А. Г. Ксенофонов - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, - ISBN 978-5-7038-3808-2. - Текст	2014	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838082.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838082.html</a> (дата обращения: 29.09.2021)
3. В. И. Косинцев. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	2010	<a href="http://window.edu.ru/resource/145/75145/">http://window.edu.ru/resource/145/75145/</a>

<p>ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ</p> <p>Издание 2-е, исправленное и дополненное</p> <p>Под редакцией А. И. Михайличенко.</p>		files/book-3.pdf
<p>4. Технология переработки полимеров. Инженерная оптимизация оборудования : учебное пособие для вузов / А. С. Клинков, М. А. Шерышев, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт,— (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04990-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —</p>	2021	<a href="https://urait.ru/viewer/tehnologiya-pererabotki-polimerov-inzhenernaya-optimizaciya-oborudovaniya-473239">https://urait.ru/viewer/tehnologiya-pererabotki-polimerov-inzhenernaya-optimizaciya-oborudovaniya-473239</a>

## 6.2. Периодические издания

- журнал «Известия ВУЗов. Химия и химическая технология»;
- журнал «Химическая промышленность сегодня»;
- журнал «Бутлеровские сообщения»;
- журнал «Современные наукоемкие технологии».

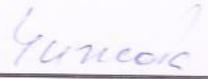
## 6.3. Интернет – ресурсы

1. <http://www.fptl.ru/biblioteka/paht.html>
2. <http://alumni.pharminnotech.com/biblioteka/paht>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий практического типа, курсового проектирования.

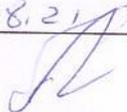
Перечень лицензионного программного обеспечения: Windows 7; Microsoft Open License 62857078; MS Office 2010; Microsoft Open License 65902316.

Рабочую программу составил доцент Чижова Л. А 

Рецензент (ы) директор ООО «Технолог» Е. Ю. Рубцова 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химические технологии» протокол № 01 от 30.08.21 года

Заведующий кафедрой

 Ю.Т. Панов

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

Протокол № 01 от 30.08.21 года.

Председатель комиссии

 Ю.Т. Панов

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

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедр-  
рой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедр-  
рой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедр-  
рой \_\_\_\_\_

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ИННОВАЦИОННЫЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ»**

Направление подготовки: 18.04.01 "Химическая технология "

Семестр 3.

#### **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Подготовка выпускников к междисциплинарным научным исследованиям в области химических 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 выпускников к производственно-технологической деятельности, поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных задач в области химической технологии, интеграции знаний применительно к профессиональной деятельности.

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

Дисциплина изучается в части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует следующие компетенции:

- Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии (ОПК - 3);
- Готов к эксплуатации имеющегося оборудования, выбору, освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК -3);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

##### **Знать:**

- разработку мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения экологической безопасности производства; (ОПК-3);

- различные варианты технологического процесса, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компрессионных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта (ПК-3);

##### **Уметь:**

- проводить патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений (ОПК-3);

- внедрять в производство новые технологические процессы и контролировать соблюдение технологической дисциплины (ПК-3);
- исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению (ПК-3);

**Владеть:**

- владеть: оценкой экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологии (ОПК-3);
- методами разработки норм выработки, технологических нормативов на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и (ПК-3).

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

- Технико-экономическое обоснование проекта, выбранной номенклатуры, производительности;
- Обоснование выбора и расчет основного и вспомогательного оборудования;
- Основные компоновочные и строительные решения производства изделий из полуфабрикатов;
- Особенности проектирования производств по изготовлению изделий медицинского назначения.

**5. ВИД АТТЕСТАЦИИ** 3 семестр - зачет.

**6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ** 4 ЗЕ (144 часов).

Составитель: доцент  
жова

Л. А. Чи-

Заведующий кафедрой ХТ, д.т.н., проф.  
нов

Ю.Т. Па-

Председатель  
учебно-методической комиссии направления

Ю.Т. Панов

Директор института \_\_\_\_\_ С.Н. Авдеев

Дата

\_\_\_\_\_  
М.П.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

*НАИМЕНОВАНИЕ*

образовательной программы направления подготовки *код и наименование ОП*, направленность: *наименование (указать уровень подготовки)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата распорядительного документа о внесении изменения)
1			
2			

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *полное наименование*, протокол № \_\_\_ от \_\_. \_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись*

*ФИО*