

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
« 30 » 20 21 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

(направленность (профиль) 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 «Современные методы переработки полимерных систем» 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 материалов, в т.ч. полимерных наноструктурированных композиционных материалов	ПК-3.1. Знает характеристики оборудования, принципы его работы, правила эксплуатации и метрологической поверке, методы 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	Знает характеристики оборудования, принципы его работы, правила эксплуатации и метрологической поверке, методы Умеет разрабатывать и выбирать методы исследования, синтеза и переработки полимерных и композиционных материалов Владеет методами проведения экспериментальных исследований и разработок современных наноструктурированных композиционных материалов	Тестовые вопросы Отчет по практической подготовке

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 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 выдуванием; формирование 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
	Всего за 3 семестр	3			18		126	18/100%	зачет
	Наличие в дисциплине КП/КР				+				
	Итого по дисциплине				18		126	18/100%	зачет, КП,

Содержание практических занятий по дисциплине:

Раздел 1. Введение. Классификация методов переработки пластмасс

Содержание темы: О задачах, стоящих перед промышленностью переработки пластмасс. Удельный вес и трудоемкость процессов переработки пластмасс. Состояние отечественной промышленности переработки пластмасс и перспективы ее развития. Роль механизации и автоматизации производственных процессов в переработке 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. Рейтинг-контроль № 1.

Раздел 3: Изготовление пустотелых изделий выдуванием; формирование изделий из листовых термопластичных материалов

Содержание темы 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 литевых 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. Рейтинг-контроль № 2.

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 стекловолоконных 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. Рейтинг-контроль № 3. Защита КП. Допуск к зачету.

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

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Основные параметры червяка?
2. Дать определение рабочей точки экструдера?
3. В каких состояниях находится полимер в зонах дозирования, плавления и загрузки?

4. Как достигается требуемая толщина пленки, полученной через плоско-щелевую головку?
5. Влияние технологических параметров на качество труб (температура расплава)?
6. Зоны червяка?
7. Сравните способы калибрования сжатым воздухом и вакуумом?
8. Причины движения материалов в зоне загрузки?
9. Режимы работы экструдеров?
10. Причины движения материалов в зоне плавления?
11. Признаки начала зоны дозирования?
12. Какие свойства и как меняются при повышении температуры ориентация пленок?
13. Калибрование вакуумом?
14. Назовите изделия получаемые литьем под давлением?
15. Литье под давлением. Движение материала в формующей полости?
16. На чем скажется превышение температуры расплава?
17. Литье под давлением. Изменение температуры при заполнение формы?
18. Литье под давлением. Стадии. Особенности шнеков?
19. Литьеовое прессование?
20. Литье под давление термопластов?
21. Виды брака при получении изделий методом литья под давлением?
22. Для каких материалов применяются сопла открытого и закрытого типа?
23. Литье под давлением термопластов. Место этого метода среди других методов переработки. Сырье, оборудование. Особенности шнека?
24. Литье под давлением: смыкание и размыкание формы, впрыск расплава, выдержка под давлением?
25. Особенности изменения давления и температуры в форме при литье термопластов и реактопластов?

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Стадии получения пленок раздувом рукава. Особенности экструдера?
2. Чтобы увеличить усадку терм усадочной пленки температуру ориентации надо увеличить или уменьшить? Почему?
3. Ориентированные пленки находятся в равновесном или неравновесном состоянии? Почему?
4. Получение пленок раздувом рукава. Ориентация пленок?
5. Термофиксация необходима при получении обычной или термоусадочной пленки из ПЭ? Почему?
6. Ориентация пленок. Цель и методы ориентации?
7. Формирование изделий из листовых материалов. Вакуум формование?
8. Формирование изделий из листовых материалов. Штампование и пневмоформование?
9. Получение пленок раздувом рукава. Ориентация пленки?
10. Виды брака при вакуум формовании?
11. Изготовление пустотелых изделий выдуванием?
12. Получение пленок методом раздува рукава? Охлаждение пленки?
13. Основные области использования метода вакуум формования и вальцевания?
14. Какие изделия получают вакуум формованием и пневмоформованием?
15. Назначение вальцев и каландров?
16. Расскажите о различных схемах переработки композиций на вальцах и каландрах?
17. Как регулируется толщина пленки, листа?

18. Изготовление изделий каландрованием?
19. Виды каландров?
20. Что такое каландровый эффект? Способы его уменьшения?
21. Какие вещества входят в состав композиции для вальцевания и каландрования? их назначение?
22. Основные виды брака при каландровании, их причины, способы устранения?
23. Калибрование вакуумом?
24. Как достигается смещение при вальцевании?
25. Объясните устройство валковых машин?

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Классификация методов изготовления изделий из реактопластов?
2. Напишите химические реакции, протекающие при прессовании различных реактопластов?
3. Как рассчитать давление прессования? Как регулировать давление прессования в прессе?
4. Рассчитайте цикл прессования?
5. Назовите основные узлы пресса и объясните их устройство?
6. Армированные пластики. Методы переработки?
7. Что обозначают термины: адгезия, когезия?
8. Назовите параметры процесса таблетирования. Как они выбираются, рассчитываются?
9. Чем объяснить анизотропию свойств стеклопластика?
10. Как влияет концентрация связующего на плотность изделия и соотношение связующее-наполнитель?
11. Как влияет толщина изделия на технологический процесс его изготовления?
12. Какие достоинства и недостатки имеет метод контактного формования?
13. Приведите примеры химических реакций в процессе изготовления изделий из армированных пластиков?
14. Назовите основные технологические характеристики связующего и наполнителя, определяющие скорость и качество пропитки?
15. Что такое стеклопластики?

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. Дайте характеристику цикла формования изделия литьем под давлением. Выполните расчет примерного цикла литья под давлением?
6. Классификация методов изготовления изделий из термопластов?
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 вальцов 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. Что такое стеклопластики? 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. Методы нанесения металлических покрытий на пластмассы?

47. Изготовление пустотелых изделий из трубчатых заготовок:
 - а. Получение пленок методом раздува рукава.
 - б. Ориентация пленок. Цель и методы ориентации.
48. Ротационное формование.
49. Изготовление пустотелых изделий выдуванием. Формование изделий из листовых материалов. Вакуум формование.
50. Формование изделий из листовых материалов. Пневмоформование и штампование.

5.3. 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 проконсультироваться 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. Назовите причины брака литевых изделий и способы их устранения?
6. Что понимают под изотермическим, адиабатическим и политропическим режимами работы червячного экструдера?
7. На чем основан выбор основных технологических параметров процесса экструзии?
8. Ротационное и центробежное формование.
9. Стадии процесса ротационного формования.
10. Изделия изготавливаемые методом ротационного формования.
11. Достоинства и недостатки метода.
12. Полимеры используемые для переработки методом ротационного формования.
13. Дозировка полимера методом ротационного формования.
14. Формование изделий.
15. Способы нагрева формы.
16. Время формования.
17. Особенности центробежного формования.
18. Назначение вальцев и каландров?
19. Почему на каландрах трудно получать тонкие пленки и толстые листы?
20. Как регулируется толщина пленки листа?
21. Что такое каландровый эффект?
22. Что влияет на глубину затекания композиции при пропитке тканей, дублировании, ламинирование?
23. Как достигается смещение при вальцевании?
24. Как движется композиция в зазоре между валками?

25. Изготовление пустотелых изделий из трубчатых заготовок?
26. Получение пленок методом раздува рукава?
27. Ориентация пленок. Цель и методы ориентации
28. Ротационное формование.
29. Изготовление пустотелых изделий выдуванием.
30. Основные технологические параметры процесса прессования
31. Формирование изделий из листовых материалов. Пневмоформование и штампование.
32. Формирование изделий из листовых материалов. Вакуумформование
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 находится 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?
73. Основные технологические параметры процесса прессования.
74. Армированные пластики. Сырье, методы получения, свойства.
75. Сравнительный анализ методов переработки пластмасс.

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:

2. Технологическая схема производства 1 лист (формат А1)

3. Общий вид основного оборудования 1 лист (формат А1)

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1.Панов Юрий Терентьевич. Современные методы переработки полимерных материалов. Экструзия. Литье под давлением учебное пособие / Ю. Т. Панов, Л.	2013	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2826/1/01214.pdf

А. Чижова, Е. В. Ермолаева; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), — 128 с. : ил., табл.		
2.Панов Юрий Терентьевич. Современные методы переработки полимерных материалов. Переработка реактопластов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. Т. Панов, Л. А. Чижова, Е. В. Ермолаева ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— 144 с. : ил., табл	2014	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3627/1/01356.pdf .
3.Ким, В.С. Теория и практика экструзии полимеров / Ким В.С. – Москва: КолосС, 568с. (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений)	2013	https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN5953202318.html
Дополнительная литература		
Переработка полимерных материалов: технологии последнего поколения. Учебное пособие / Н.В. Улитин, В.Г. Бортников, К.А. Терещенко и др. – Казань: Издательство КНИТУ.	2018	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788223513.html
Технология склеивания изделий из композиционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Егорова Д.Р. - Казань: Издательство КНИТУ	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216140.html
Теоретические основы и технология переработки пластических масс: Учебник / В.Г. Бортников – 3-е изд. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 480с.,	2015	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=450336
Переработка полимерных материалов в сфере обувного производства: учебное пособие / И.А. Гришанова, Л.Н. Абуталипова. - Казань: Издательство КНИТУ,	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788217024.html

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 «Промпласт» Тиманцев Я.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Химические технологии»

протокол № 1 от 30.08.21 года

Заведующий кафедрой

 Ю.Т. Панов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления
18.04.01 «Химическая технология»

Протокол № 1 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 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 _____

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