

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный универси-  
тет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт химии и биологии  
Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Руководитель образовательной про-  
граммы \_\_\_\_\_ Р.Ч. Баже-  
ва**

**Директор института  
\_\_\_\_\_ А.М. Хараев**

\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 \_\_\_\_ г.

« \_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**учебной дисциплины**

**Б1.В.ДВ.05.01 «Оборудование заводов по производству и переработке по-  
лимеров»**

**Направление подготовки**

**18.03.01 - Химическая технология**

\_\_\_\_\_  
(код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки**

**Технология и переработка полимеров**

**Квалификация (степень) выпускника**

**Бакалавр**

**Форма обучения**

**очная**

**Нальчик 2021**

Рабочая программа дисциплины «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров» /сост. И.Ю. Хочуев – Нальчик: КБГУ, 2021. - с.20

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины цикла Б1.В.ДВ.05.01 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология (Технология и переработка полимеров) в 8 семестре 4 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «№ 922 от 07.08.2020

## Содержание

- 1 Цель и задачи освоения дисциплины
- 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
- 3 Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
- 4 Содержание и структура дисциплины (модуля)
- 5 Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
- 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)
- 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
- 9 Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели преподавания дисциплины:** овладение основами проектирования производства и переработки полимеров, включающими знание о конструкционных материалах, применяемых для изготовления оборудования отрасли, принципах расчета и подбора оборудования, основах эксплуатации аппаратов и устройствах специфического оборудования.

Учебная дисциплина вносит важный вклад в формирование образованности выпускника, обеспечивает формирование предусмотренных образовательным стандартом знаний, умений, навыков, компетенций.

### **Задачи изучения дисциплины:**

В процессе изучения дисциплины студент должен освоить:

- основные понятия химико-технологического процесса;
- принципы проектирования предприятий по производству и переработке полимеров;
- типы химико-технологического оборудования и их назначение;
- принципы и варианты размещения оборудования в зависимости от структуры предприятия и других факторов;
- классификацию оборудования для достижения конкретных целей (измельчение, смешение, каландрование, экструзия, метод полива и т.д.).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Оборудование заводов по производству и переработке полимеров» в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования является федеральным компонентом вариативной части учебного цикла – Б1.В.ДВ.04.01 (уровень бакалавриата дисциплин по выбору студента для изучения студентами 4 курса очной формы обучения).

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих разделов ранее изучаемых курсов: математика, физика; высокомолекулярные соединения технология полимеров; процессы и аппараты химической технологии.

Для достижения поставленных целей рабочей программой предусмотрен комплекс организационных мероприятий и средств, определяемых местом курса в образовательной программе, спецификой студенческой аудитории и характером материальной базы.

Изложение курса ориентировано на решение таких задач как совершенствование приемов познавательной деятельности, развитие творческих умений студентов, подготовка к самостоятельному решению технических проблем.

Небольшая аудитория слушателей позволяет реализовать индивидуальный подход к их обучению, широко использовать во время занятий специальную литературу и раздаточный материал.

Для закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях, преду-

смотрен экспресс-опрос после каждого раздела лекций.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО **18.03.01 «Химическая технология»** по направлению подготовки - бакалавриат:

- Способен планировать, проводить подготовку и проведение экспериментов, анализировать, обобщать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчёты (ПКС 3.1)
- Владеет навыками комплексного анализа структуры и свойств полимеров и полимерных композиционных материалов (ПКС 2.2)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

#### **знать:**

- основные стадии и специфику проектирования предприятий для производства и переработки полимеров;
- основные типы и конструкции оборудования;
- перспективные направления в области проектирования химических производств и оборудования;
- способы рекуперации и утилизации газовых, жидких и твердых отходов производства неорганических веществ;
- устройство и принцип работы основного технологического оборудования ;

#### **уметь:**

- проводить технико-экономическое обоснование выбора способа производства полимерных материалов и его аппаратного оформления;
- выбирать конструкцию основного и вспомогательного оборудования, вид конструкционного материала с учетом всех предъявляемых к ним требований;
- рационально работать с методической и научной литературой;
- реализовать достижения ученых КБГУ в области разработки современных технологий производства и переработки полимеров при выполнении курсовых и дипломных проектов.

#### **владеть методами:**

- работы на оборудовании, имеющемся на кафедре (каландры, экструдеры, прессы...);
- расчёта основных узлов оборудования;
- составления материальных и тепловых балансов химических аппаратов и установок;
- выбора оптимальных условий получения и переработки полимеров;
- анализа, синтеза, обобщения, аргументированного и не противоречивого изложения своих выводов.

На основе сформированных в процессе освоения дисциплины умений у студента будут развиваться следующие компетенции:

*профессиональные:*

- студент будет готов проводить качественный и количественный анализ веществ;
- студент будет способен определять параметры математических моделей реакторов по экспериментальным данным;
- студент будет готов выбирать конструкцию основного и вспомогательного оборудования, вид конструкционного материала с учетом всех требований, предъявляемых к ним при проектировании

*универсальные:*

- общенаучные – готовность применять методы математического анализа и экспериментального исследования в химической технологии;
- инструментальные

- способность самостоятельно работать на компьютере;
- готовность к организационно-управленческой работе с малыми коллективами;

*социальные*

- готовность и способность формироваться и жить в социальном взаимодействии: изменяться и адаптироваться; вырабатывать способность к рациональной и ответственной дискуссии и достижению согласия с другими;
- выявлять, осмысливать и оценивать перспективы своего развития, требования и ограничения в семье, профессии, общественной жизни;
- проявлять собственные дарования, разрабатывать и развивать свои жизненные планы.

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

**Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля)  
(контролируемая компетенция ПК-17)**

№№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Введение	Цели, задачи и специфика проектирования предприятий для производства неорганических продуктов. Связь курса с другими общеинженерными и специальными дисциплинами.
2.	Основные стадии проектирования химических производств и оборудования	Общая схема организации проектирования. Состав исходных данных для проектирования химических объектов и оборудования для типовых технологических процессов. Основные этапы и стадии проектирования химических производств и оборудования, по схеме принятой проектными организациями отрасли. Цель, задачи и содержание курсового и дипломного проектирования. Состав рабочей документации.

3.	Технологический процесс как основа для проектирования	Выбор способа производства и технологической схемы. Аппаратурное оформление технологической схемы. Схема компоновки основного, вспомогательного и машинного оборудования. Генеральный план химического производства.
4.	Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	Классификация химического оборудования. Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании. Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции реакционных аппаратов: агрегатное состояние реагирующих веществ, температурный режим, давление, тепловой эффект реакции, интенсивность теплообмена, агрессивность и взрывоопасность рабочей среды и т.п. Конструкционные материалы. Виды конструкционных материалов: стали и сплавы, чугуны и сплавы, неметаллические материалы. Основные требования, предъявляемые к выбору конструкционных материалов при проектировании химического оборудования. Химическая и электрохимическая коррозии. Виды коррозионных разрушений. Способы защиты от коррозии.
5.	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	Особенности конструирования и механического расчета аппаратов высокого давления. Расчет аппаратов колонного типа, установленных на открытых площадках, на ветровую нагрузку. Конструирование и расчет крышек, днищ, фланцев и уплотнителей. Гидравлический расчет реакционных и массообменных аппаратов. Расчет гидравлических сопротивлений. Выбор и расчет насосов, компрессоров, газодувок и вентиляторов для транспортировки жидкостей и газов.
6.	Конструкции каталитических реакторов и массообменных аппаратов в технологии полимеров	Конверторы для переработки природного газа, ректификационные аппараты в технологии глубокого холода, контактные многостадийные аппараты в технологии, абсорберы и адсорберы, колонна синтеза, грануляционные башни в технологии полимеров, экструдеры, каландры, оборудование для литья под давлением и т.д..
7.	Оборудование для обработки, хранения и транспортировки полимерных материалов	Трубопроводы. Назначения и требования, предъявляемые к трубопроводам с целью обеспечения бесперебойной работы соответствующей технологической схемы. Оборудование для хранения, транспортировки и обработки твердых сырьевых мате-

		риалов. Выбор и расчет транспортеров, элеваторов, установок пневмотранспорта. Аппараты для очистки твердых, жидких и газообразных промышленных отходов органических производств (самостоятельная проработка).
8.	Основные пути совершенствования проектных работ	Использование методов моделирования химико-технологических процессов. Применение вычислительной техники и элементов автоматизированного проектирования при выполнении курсовых и дипломных проектов.

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет  
3 зачетных единиц (108 часов)**

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	8 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	50	50
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Самостоятельная работа:</b>	49	49
Самостоятельное изучение разделов	49	49
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Зачет	зачет

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№№	Наименование раздела/темы	Код компетенции	Наименование оценочного средства
1	<b>Введение.</b> Цели, задачи и специфика проектирования предприятий для производства неорганических продуктов. Связь курса с другими общеинженерными и специальными дисциплинами.	ПКС-3.1	ДЗ, СР,
2	<b>Основные стадии проектирования химических производств и оборудования</b> Общая схема организации проектирования. Исходных данных для проектирования химических производств и оборудования для типовых технологических	ПКС-3.1	ДЗ, СР,



	ов. Основные этапы и стадии проектирования ких производств и оборудования, по схеме принятой ыми организациями отрасли. Цель, задачи и ние курсового и дипломного проектирования. рабочей документации.		
3	<b>Технологический процесс как основа для проектирования</b> Выбор способа производства и технологической схемы. Аппаратурное оформление технологической схемы. Схема компоновки основного, вспомогательного и машинного оборудования. Генеральный план химического производства.	ПКС-3.1 ПКС2.2	ДЗ, СР,
4	<b>Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы</b> Классификация химического оборудования. Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании. Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции реакционных аппаратов: агрегатное состояние реагирующих веществ, температурный режим, давление, тепловой эффект реакции, интенсивность теплообмена, агрессивность и взрывоопасность рабочей среды и т.п.	ПКС-3.1	ДЗ, СР, КР
5	<b>Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования</b> Особенности конструирования и механического расчета аппаратов высокого давления. Расчет аппаратов колонного типа, установленных на открытых площадках, на ветровую нагрузку. Конструирование и расчет крышек, днищ, фланцев и уплотнителей. Гидравлический расчет реакционных и массообменных аппаратов. Расчет гидравлических сопротивлений. Выбор и расчет насосов, компрессоров, газодувок и вентиляторов для транспортировки жидкостей и газов	ПКС2.2	ДЗ, СР, РК
6	<b>Конструкции каталитических реакторов и массообменных аппаратов в технологии неорганических веществ</b> Конверторы для переработки природного газа, ректификационные аппараты в технологии глубокого холода, контактные многостадийные аппа-	ПКС-3.1 ПКС2.2	ДЗ, СР, РК

	раты в технологии азотной и серной кислоты, абсорберы и адсорберы, колонна синтеза карбамида, грануляционные башни в технологии минеральных удобрений, обжигательные печи.		
7	<b>Оборудование для обработки, хранения и транспортировки неорганических веществ</b> Трубопроводы. Назначения и требования, предъявляемые к трубопроводам с целью обеспечения бесперебойной работы соответствующей технологической схемы. Оборудование для хранения, транспортировки и обработки твердых сырьевых материалов. Выбор и расчет транспортеров, элеваторов, установок пневмотранспорта. Аппараты для очистки твердых, жидких и газообразных промышленных отходов органических производств (самостоятельная проработка).	ПКС-3.1 ПКС2.2	ДЗ, СР, РК
8	<b>Основные пути совершенствования проектных работ</b> Использование методов моделирования химико-технологических процессов. Применение вычислительной техники и элементов автоматизированного проектирования при выполнении курсовых и дипломных проектов.	ПКС-3.1 ПКС2.2	ДЗ, СР, РК

**Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)**

**(контролируемая компетенция ПКС-3.1  
ПКС2.2)**

<b>Содержание практического занятия</b>
Семинар по теме: «Основные стадии проектирования химических производств и оборудования»
Семинар по теме: «Технологический процесс как основа для проектирования»
Контрольный тест по теме: «Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы»
Семинар по теме: «Коррозия металлов и сплавов. Способы защиты от коррозии»
Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования
Теоретические основы экструзии. Типы экструдеров и принцип их работы.

Расчет крышек, днищ, фланцев и уплотнителей
Технологический расчет основной и вспомогательной аппаратуры
Гидравлические расчеты оборудования неорганических веществ

**Таблица 5. Лабораторные работы**  
(не предусмотрены учебным планом)

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины**  
(контролируемая компетенция ПКС-3.1  
ПКС2.2)

1.	<b>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>
2.	работа над лекционным материалом
3.	подготовка к практическим занятиям
4.	самостоятельная проработка тем: – роль и место проектирования в едином цикле создания и внедрения новых технологий; – основные компоновочные решения по размещению зданий и сооружений; – компоновка производственных помещений; - оборудование для обработки твердых материалов
5.	индивидуальное домашнее задание по теме: «Уравнения материального баланса технологического процесса»
6.	индивидуальное домашнее задание по теме: «Тепловой расчет основного оборудования»
7.	подготовка к экзамену по дисциплине

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**5.1. Задания для текущего контроля**

**Вопросы для проведения коллоквиумов (контролируемая компетенция ПКС-3.1 ; ПКС2.2)**

1. Введение. Цели, задачи и специфика проектирования предприятий для производства неорганических продуктов. Связь курса с другими общепрофессиональными и специальными дисциплинами.
2. Основные стадии проектирования химических производств и оборудования

3. Общая схема организации проектирования. Состав исходных данных для проектирования химических объектов и оборудования для типовых технологических процессов.
4. Основные этапы и стадии проектирования химических производств и оборудования, по схеме принятой проектными организациями отрасли.
5. Цель, задачи и содержание курсового и дипломного проектирования. Состав рабочей документации.
6. Технологический процесс как основа для проектирования
7. Выбор способа производства и технологической схемы. Аппаратурное оформление технологической схемы.
8. Схема компоновки основного, вспомогательного и машинного оборудования. Генеральный план химического производства.
9. Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы
10. Классификация химического оборудования.
11. Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании. Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции реакционных аппаратов: агрегатное состояние реагирующих веществ, температурный режим, давление, тепловой эффект реакции, интенсивность теплообмена, агрессивность и взрывоопасность рабочей среды и т.п.
12. Конструкционные материалы. Виды конструкционных материалов: стали и сплавы, чугуны и сплавы, неметаллические материалы.
13. Основные требования, предъявляемые к выбору конструкционных материалов при проектировании химического оборудования. Химическая и электрохимическая коррозии.
14. Виды коррозионных разрушений. Способы защиты от коррозии.
15. Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования
16. Особенности конструирования и механического расчета аппаратов высокого давления.
17. Расчет аппаратов колонного типа, установленных на открытых площадках, на ветровую нагрузку. Конструирование и расчет крышек, днищ, фланцев и уплотнителей.
18. Гидравлический расчет реакционных и массообменных аппаратов. Расчет гидравлических сопротивлений. Выбор и расчет насосов, компрессоров, газодувок и вентиляторов для транспортировки жидкостей и газов
19. Конструкции каталитических реакторов и массообменных аппаратов в технологии неорганических веществ
20. Конверторы для переработки природного газа, ректификационные аппараты в технологии глубокого холода, контактные многостадийные аппараты в технологии азотной и серной кислоты, абсорберы и адсорберы, колонна синтеза карбамида, грануляционные башни в технологии минеральных удобрений, обжигательные печи.
21. Оборудование для обработки, хранения и транспортировки неорганических веществ

22. Трубопроводы. Назначения и требования, предъявляемые к трубопроводам с целью обеспечения бесперебойной работы соответствующей технологической схемы.
23. Оборудование для хранения, транспортировки и обработки твердых сырьевых материалов.
24. Выбор и расчет транспортеров, элеваторов, установок пневмотранспорта. Аппараты для очистки твердых, жидких и газообразных промышленных отходов неорганических производств (самостоятельная проработка).
25. Основные пути совершенствования проектных работ
26. Использование методов моделирования химико-технологических процессов.
27. Применение вычислительной техники и элементов автоматизированного проектирования при выполнении курсовых и дипломных проектов.

**Тестовые задания.** Полный перечень *тестовых заданий* представлен в ЭОИС –

**Перечень вопросов на зачет (контролируемая компетенция ПКС-3.1 ПКС2.2)**

1. Введение. Цели, задачи и специфика проектирования предприятий для производства химических продуктов. Связь курса с другими общеинженерными и специальными дисциплинами.
2. Основные стадии проектирования химических производств и оборудования
3. Общая схема организации проектирования. Состав исходных данных для проектирования химических объектов и оборудования для типовых технологических процессов.
4. Основные этапы и стадии проектирования химических производств и оборудования, по схеме принятой проектными организациями отрасли.
5. Цель, задачи и содержание курсового и дипломного проектирования. Состав рабочей документации.
6. Технологический процесс как основа для проектирования
7. Выбор способа производства и технологической схемы. Аппаратурное оформление технологической схемы.
8. Схема компоновки основного, вспомогательного и машинного оборудования. Генеральный план химического производства.
9. Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы
10. Классификация химического оборудования.
11. Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании. Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции реакционных аппаратов: агрегатное состояние реагирующих веществ, температурный режим, давление, тепловой эффект реакции, интенсивность теплообмена,

- агрессивность и взрывоопасность рабочей среды и т.п.
12. Конструкционные материалы. Виды конструкционных материалов: стали и сплавы, чугуны и сплавы, неметаллические материалы.
  13. Основные требования, предъявляемые к выбору конструкционных материалов при проектировании химического оборудования. Химическая и электрохимическая коррозии.
  14. Виды коррозионных разрушений. Способы защиты от коррозии.
  15. Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования
  16. Особенности конструирования и механического расчета аппаратов высокого давления.
  17. Расчет аппаратов колонного типа, установленных на открытых площадках, на ветровую нагрузку. Конструирование и расчет крышек, днищ, фланцев и уплотнителей.
  18. Гидравлический расчет реакционных и массообменных аппаратов. Расчет гидравлических сопротивлений. Выбор и расчет насосов, компрессоров, газодувок и вентиляторов для транспортировки жидкостей и газов
  19. Конструкции каталитических реакторов и массообменных аппаратов в технологии неорганических веществ
  20. Конверторы для переработки природного газа, ректификационные аппараты в технологии глубокого холода, контактные многостадийные аппараты в технологии азотной и серной кислоты, абсорберы и адсорберы, колонна синтеза карбамида, грануляционные башни в технологии минеральных удобрений, обжигательные печи.
  21. Оборудование для обработки, хранения и транспортировки неорганических веществ
  22. Трубопроводы. Назначения и требования, предъявляемые к трубопроводам с целью обеспечения бесперебойной работы соответствующей технологической схемы.
  23. Оборудование для хранения, транспортировки и обработки твердых сырьевых материалов.
  24. Выбор и расчет транспортеров, элеваторов, установок пневмотранспорта. Аппараты для очистки твердых, жидких и газообразных промышленных отходов неорганических производств (самостоятельная проработка).
  25. Основные пути совершенствования проектных работ
  26. Использование методов моделирования химико-технологических процессов.
  27. Применение вычислительной техники и элементов автоматизированного проектирования при выполнении курсовых и дипломных проектов.
- 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке*

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Виды оценочного материала
<p>ПКС-3.1 ПКС2.2</p>	<p><b>Знание</b> методов оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей; основных принципов организации химического производства, его иерархической структуры, методы оценки эффективности производства; закономерностей химических процессов;</p> <p>автоматического управления в химической промышленности; методов и средств диагностики и контроля основных технологических параметров;</p> <p><b>Умение</b> рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; производить выбор типа реактора и производить расчет технологических параметров для заданного процесса;</p> <p><b>Владение</b> приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказания первой помощи пострадавшим; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов; методами анализа эффективности работы химических производств; методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов</p>	<p><b>К, Т</b></p>

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

### **7.1 Основная литература**

1. Кузин Н.Г., Ковжина А.Л., Королев И.В., Машляковский Л.Н. Химия и технология пленкообразующих веществ. Учебное пособие. СПб:СПбГТИ (ТУ), 2011. – 76 с.
2. Кузин Н.Г., Ковжина А.Л., Королев И.В., Машляковский Л.Н. Синтетические пленкообразователи. Учебное пособие. СПб:СПбГТИ (ТУ), 2011. – 116 с.
3. Общая химическая технология и система управления химико-технологическими процессами. Лабораторный практикум. Битоков В.Т. и др. – Нальчик: Каб. Балк.ун-т, 2013. – 75 с.
4. Сутягин, В.М. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Сутягин, А.А. Ляпков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112048>
5. Григорьев, Е.И. Практикум по общей химической технологии полимеров: часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Григорьев, Е.Н. Черезова, С.Р. Егорова. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2011. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73371>.
6. Усачева, Т.С. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.С. Усачева. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2012. — 238 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4535>.
7. Кузнецова, О.Н. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Кузнецова, С.Ю. Софьина. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2010. — 138 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13298>

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Савельянов, В. П. Общая химическая технология полимеров / В. П. Савельянов. – М.: Академкнига, 2007. – 336 с
2. Крыжановский, В. К. Технологические свойства полимерных материалов / В. К. Крыжановский [и др.]. – СПб.: Профессия, 2007. – 240 с.: ил.
3. Крыжановский, В. К. Производство изделий из полимерных материалов: учеб. пособие / В. К. Крыжановский [и др.]. – СПб.: Профессия, 2004. – 464 с.: ил.
4. Макаров, В. Г. Промышленные термопласты: справочник / В. Г. Макаров, В. К. Коптенармузов. – М.: АНО «Издательство «Химия», «Издательство «Колосс», 2003. – 208 с.: ил.



5. Пахаренко, В. А. Пластмассы в строительстве / В. А. Пахаренко, В. В. Пахаренко, Р. А. Яковлева – СПб.: Профессия, 2010. – 350 с.: ил.
6. Уиллоуби, Д. А. Полимерные трубы и трубопроводы. Справочник /Д. А. Уиллоуби, Р. Додж Вудсон, Р. Суверлэнд; пер с англ. под ред. В.В. Ковриги. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2010. – 488 с.: ил., табл., сх.
7. Попова, Г. С. Анализ полимеризационных пластмасс / Г. С. Попова [и др.]. – Л.: Химия, 1988. – 304 с.: ил. Николаев А.Ф. Технология пластических масс. – Л. «Химия», - 1977, 368 с.
8. Миндлин С.С. Технология производства полимеров и пластических масс на их основе. – Л. «Химия» - 1973, 352с.
9. Технология пластических масс. Под ред. В.В.Коршака. – М. «Химия», 1985, 606с.
10. Николаев А.Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе. – М. Л. «Химия», 1966г.
11. Справочник по пластическим массам. Изд. 2-е пер. доп. Т.1 под ред. В.М. Катаева и др. – М. «Химия», 1978, 568с.
12. Кацнельсон М.Ю., Балаева Г.А. Пластические массы, свойства и применение. Справочник изд. 3-е, перераб. – Л. «Химия», 1978, 384с.
13. Кацнельсон М.Ю., Балаева Г.А. Полимерные материалы: Справочник. – Л.: химия, 1985, - 448с.
14. Брацыхин Е.А., Шульгина Э.С. Технология пластических масс (для техникумов) Л.: Химия, 1982, 328с.
15. Вторичное использование полимерных материалов. – М.: Химия. 1985, 192с.
16. Каучук и резина. Наука и технология / под ред. Дж. Марка, Б. Эрмана, Ф. Эйрича; пер. с англ. под ред. А. А. Берлина, Ю. Л. Морозова. – Долгопрудный : Интеллект, 2011.
17. Технология переработки пластических масс. Учебное пособие. // Шевердяев О.Н., Ильина И.А. Изд-во Московского государственного ун-та, 2006. ([www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)).
18. Переработка пластмасс. //Шварц О., Эбемент Ф.В., Пер. с немецкого. СПб: Изд. Профессия, 2008, -315 с.

### **7.3 Периодические издания**

Журнал «Пластические массы»

Журнал «Высокомолекулярные соединения»

Журнал «Химическая промышленность сегодня»

### **7.4. Интернет-ресурсы**

Журнал «Пластические массы» – <http://www.barvinsky.ru/journal/>  
 Строительные материалы – <http://www.rifsm.ru/>  
 Полимерные материалы <http://www.polymerbranch.com/magazine/archive.html>  
 Химическая промышленность – <http://www.chemprom.org/>  
 Российский химический журнал – <http://www.chem.msu.ru/rus/jvho/>  
 Polymer – <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00323861>  
 Международный специализированный журнал "Полимеры-Деньги" –  
<http://www.polymers-money.com/>  
 Полимерные Материалы – <http://www.polymerbranch.com/>  
 Журнал WEB – адрес Евразийский химический рынок –  
<http://www.chemmarket.info/>  
<http://plastmassy.narod.ru/index51.htm>  
 Injection Molding Magazine – <http://www.immnet.com/>  
<http://www.immnet.com/> – <http://www.kunststoffe.de/>  
 Modern Plastics – <http://www.modplas.com/>  
 Plastics Engineers – <http://www.4spe.org/>  
 Plastverarbeiter – <http://www.plastverarbeiter.de/>.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины (технические средства, лабораторное оборудование и др.) представлено в виде таблицы

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)
1	Учебные аудитории для проведения лекционных занятий
2	Интерактивный класс, оснащенный оборудованием: стендами, информационно-измерительными системами, электронными средствами обучения и контроля знаний студентов.
3	Лабораторная посуда и принадлежности для подготовки мономеров и синтеза полимеров (колбы, прямые и обратные холодильники, пробирки, пипетки, мерные цилиндры, насадки, аллонжи, чашки Петри, стаканы, воронки, штативы, фильтры, ерши лабораторные, термометры).
4	Лабораторное оборудование для синтеза и исследования полимеров (термостат жидкостной, мешалки электрические, линейные автотрансформаторы ЛАТР, водяные или песчаные бани, колбонагреватели, электрические плитки, вискозиметры ВПХ, рефрактометр, весы аналитические, весы технические, шкафы сушильные, рН-метр, установка для определения температуры размягчения, установка для турбидиметрического титрования)
5	Оборудование для исследования полимеров (дифференциальный сканирующий калориметр Setaram DSC131 EVO, ИК-спектрометр, разрывная машина, пресс горячего прессования, приборы для определения теплоустойчивости, огнестойкости, ударной вязкости, твердости полимеров, конкалориметр)

**Приложение 1.**

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**  
**в рабочую программу по дисциплине «Оборудования заводов по**  
**производству и переработке полимеров» на 2018/2019 уч.г.**

<b>№№</b>	<b>Элемент (пункт) РПД</b>	<b>Перечень вносимых изменений (дополнений)</b>	<b>Примечание</b>

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии и высокомолекулярных соединений

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.Ю. Хаширова

**Приложение 2**

***Шкала оценивания планируемых результатов обучения***

**Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

### ***Шкала оценивания для зачёта***

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.